CAPACITAÇÃO AVANÇADA EM ROBÓTICA INDUSTRIAL

PESSOAS, METODOLOGIAS E DESAFIOS

ORGANIZADORES

Vitor Bremgartner da Frota

Julieuza de Souza Natividade

Joelmir Martins da Rocha

Editora Poisson

Organizadores
Vitor Bremgartner da Frota
Julieuza de Souza Natividade
Joelmir Martins da Rocha

Capacitação avançada em robótica industrial: pessoas, metodologias e desafios

1ª Edição

Belo Horizonte
Editora Poisson
2024

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
MSc. Davilson Eduardo Andrade
Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
MSc. Fabiane dos Santos
Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia
Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC
Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy
MSc. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C236
Capacitação avançada em robótica industrial: pessoas, metodologias e desafios / Organização: Vitor Bremgartner da Frota, Julieuza de Souza Natividade, Joelmir Martins da Rocha – Belo Horizonte– MG: Editora Poisson, 2024

Formato: PDF
ISBN: 978-65-5866-383-6
DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1.Robótica 2.Educação I. Frota Vitor Bremgartner da II. NATIVIDADE, Julieuza de Souza III. ROCHA, Joelmir Martins da IV.Título

CDD-370

Sônia Márcia Soares de Moura – CRB 6/1896

O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.
Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

Organizadores

Vitor Bremgartner da Frota: Doutorado e Mestrado em Informática na área de Inteligência Artificial Aplicada à Educação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no Instituto de Computação, com conceito Capes 6. Graduação em Engenharia da Computação. Professor de Informática no Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Tem experiência na área de Robótica Industrial, Robótica Educacional, Cultura Maker, Metodologias Ativas de Ensino, Sistemas Multiagente, Desenvolvimento de Software, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, entre outros Também é docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFAM, pesquisador do Polo de Inovação do IFAM (INOVA) e membro da Rede Maker: O Aprender Fazendo da Rede Federal.

Julieuza de Souza Natividade: Possui graduação em Licenciatura Plena Em Letras Língua Portuguesa pela Universidade do Estado do Amazonas (2008), especialista em Docência da Língua Portuguesa pelo ISEAMA (2010) e Mestra em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (2016). Atualmente é professora de ensino básico e tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, campus Manaus Distrito Industrial. Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Letras Língua Portuguesa e Literatura, além de fazer pesquisa na área de Trabalho e Educação.

Joelmir Martins da Rocha: Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Especialista em Administração Escolar e Orientação Educacional pela Universidade Cândido Mendes (UCAM), Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Trabalha como Técnico em Assuntos Educacionais, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Trabalha como Professor de Matemática na SEDUC-Am.

Prefácio

O mundo está em constante evolução em diversas áreas do conhecimento, e esse desenvolvimento traz consigo a necessidade imperativa de mudanças nos setores industriais. A otimização dos processos para gerenciamento de tempo, custo e recursos humanos tornou-se crucial para o sucesso em um mercado cada vez mais competitivo.

Essa competição impulsiona a adoção de processos tecnológicos e abordagens inovadoras. À medida que avançamos, é possível vislumbrar um cenário onde empresas operam com processos totalmente automatizados, relegando os recursos humanos a funções de alto nível decisório. A inteligência artificial promete assumir tarefas rotineiras e análises operacionais, permitindo que os profissionais se concentrem apenas no entendimento e na aplicação das tecnologias mais adequadas para garantir retornos rápidos e eficazes.

Neste contexto, a velocidade é essencial. No ambiente corporativo, decisões revolucionárias podem ser tomadas em curtos espaços de tempo, impulsionando a inovação a cada minuto. Embora algumas dessas inovações possam não se mostrar eficazes de imediato, elas desencadeiam novos ciclos de experiências que promovem transformações nos processos organizacionais.

Destaca-se, então, a importância da qualificação profissional completa. As empresas necessitam de profissionais que não apenas possuam habilidades técnicas, mas também competências interpessoais desenvolvidas. A busca por perfis profissionais com curvas de aprendizado mais rápidas torna-se uma necessidade premente, à medida que as indústrias modernas demandam recursos humanos altamente qualificados.

Diante desse cenário, a proximidade entre as instituições de ensino e as indústrias torna-se fundamental. O intercâmbio de conhecimentos entre essas entidades não apenas enriquece o aprendizado dos estudantes, mas também permite que o mercado se beneficie de profissionais mais bem preparados e alinhados com suas demandas.

É nesse contexto que se insere a proposta deste livro. Ele busca explorar metodologias que possam atingir o desenvolvimento e a necessidade crescente de profissionais completos no mercado, que possuam tanto habilidades técnicas quanto competências interpessoais desenvolvidas. Além disso, visa discutir as novas tendências em metodologias de capacitação, que visam preparar indivíduos para uma inserção imediata no mercado de trabalho.

A expectativa é que este livro abra novas perspectivas no desenvolvimento dos perfis profissionais demandados pelas indústrias, por meio da introdução de novos instrumentos nas metodologias de ensino-aprendizagem. Isso inclui a participação de representantes da indústria no processo formativo, utilizando simulações de ambientes reais e apresentando desafios autênticos para enriquecer as práticas em sala de aula. Além disso, espera-se que essa abordagem estimule o desenvolvimento de estratégias de inteligência de mercado, onde a mão de obra qualificada se torne um diferencial competitivo para as empresas, impulsionando-as a se destacarem em um mercado cada vez mais competitivo.

Profa. Micila Sumária Medeiros Pereira Magalhães

Coordenadora de Projetos

Polo de Inovação Manaus

Agradecimentos

A Deus, o Senhor de todas as boas obras;

Aos nossos parceiros e apoiadores do Projeto Capacitação Avançada em Robótica Industrial:

LG Eletronics do Brasil LTDA,

Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA),

Instituto Federal do Amazonas (IFAM),

Polo de Inovação do IFAM (INOVA),

Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Interiorização do IFAM (FAEPI),

E a toda a equipe gestora e executora do Projeto, igualmente a nossos docentes e alunos.

SUMÁRIO

SEÇÃO 1: PESSOAS

Capítulo 1: Pessoas: nossa maior tecnologia! 10

José Cavalcante Lacerda Junior

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.01

Capítulo 2: Trabalho em equipe: caracterização das equipes de alunos, das disciplinas e dos professores 43

Julieuza de Souza Natividade, Vitor Bremgartner da Frota

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.02

Capítulo 3: Trabalho em equipe: caracterização da equipe gestora 56

Jeanne Sousa Moreira, Joelmir Martins da Rocha

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.03

SEÇÃO 2: METODOLOGIAS

Capítulo 4: As metodologias ativas no curso de robótica avançada 68

José Pinheiro de Queiroz Neto, Adriana Gama do Nascimento Maia

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.04

Capítulo 5: Diário de bordo múltiplas comptências e *hands on* 76

Carlos Henrique Cavalcante Fonseca, Davi Silva da Costa, Evelin Repolho do Nascimento, Geilson da Silveira Feitoza, Laísa Reis de Jesus

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.05

Capítulo 6: Diário de bordo introdução à robótica 79

Bruno Araújo da Silva, Daniel Raimundo Alves Soares, Icaro Cesar Araújo Silva, Lucas Eduardo Freitas Matias, Waleska Pinheiro de Castro

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.06

Capítulo 7: Diário de bordo programação para aplicações robóticas 83

Douglas Henrique Ferreira Casas, Heloisa Evelen Lima da Silva, Klinger Batista de Matos, Leandro Gomes da Silva, Ronaldo Campos de Oliveira Junior

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Diário de bordo programação CLP 86

Alan Carvalho da Costa, Alcemir Braga Ribeiro, Liliane Froz Costa, Philipe da Costa Barbosa, Victor Gabriel Assunção de Figueiredo

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.08

Capítulo 9: Diário de bordo programação interface homem máquina (IHM) 89

Alciney Nascimento Da Fonseca, João Pedro Vieira Barbosa, Leonardo Ferreira De Carvalho, Pedro Ivan Das Graças Palheta Neto

Raquel Leite Lins

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.09

Capítulo 10: Diário de bordo visão computacional e aplicações industrial 92

Daniel Pinto de Sá, Márcio da Silva Plácido, Pedro Henrique Farias de Figueiredo, Rean Lucas Cardoso de Matos, Rebecca Oliveira Lopes

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.10

SEÇÃO 3: DESAFIOS

Capítulo 11: Robótica avançada como contribuição para o desenvolvimento da Amazônia 96

Vitor Bremgartner da Frota

DOI: 10.36229/978-65-5866-383-6.CAP.11

SEÇÃO 1

Pessoas

CAPÍTULO

01 Pessoas: nossa maior tecnologia!

José Cavalcante Lacerda Junior[1]

As rápidas mudanças tecnológicas engendram significativas transformações no contexto da robótica industrial, principalmente, no que se refere ao modo de como as empresas produzem bens e ofertam serviços. O emprego de novas linguagens e códigos de programação, a automatização de processos e o uso de materiais nano estruturais incidem a robótica um refinamento contínuo e ininterrupto.

No centro destas transformações, encontra-se uma tecnologia extremamente sofisticada e complexa: a pessoa humana. Sua capacidade cognitiva, sua adaptabilidade e habilidade motora, sua perspicácia criativa e as infinitas possibilidades de relacionamento e integração são características singulares e imprescindíveis para movimentar tais transformações e potencializar ainda mais a eficiência e a inovação que advém dos sistemas robóticos, em especial da indústria.

A pessoa humana é a tecnologia mais avançada e mais "fina" que na idealização e execução de qualquer processo de robótica precisa ser considerada e vislumbrada. Como estrutura em aprendizagem perene, cada pessoa se caracteriza de forma única ao passo que permite os ajustes em tarefas demandadas pelo mercado. A robótica causa transformações e é a pessoa humana que opera tais situações e se reinventa continuamente, transgredindo os desafios. A pessoa é a nossa mais tecnologia porque:

- *possui criatividade infinita* para desempenhar papel vital na constante evolução que advém das tecnologias e da indústria;
- *é capaz de conceber novas abordagens* na construção de melhorias e retroalimentação de sistemas, encontrando soluções para além dos padrões;
- *é dotada de flexibilidade física e cognitiva*, elementos fundamentais, para manuseio e trato com as variações no ambiente de trabalho e nas operações do contexto laboral;
- *é forjado de implicações éticas* que orientam e direcionam suas ações, o que possibilita práticas responsáveis e sustentáveis no ambiente de trabalho e no mundo.

Pode-se dizer, então, que a pessoa humana se constitui como a maior tecnologia no contexto da robótica industrial. Sua mistura de inteligência, flexibilidade, inovação, habilidades e ética condensam a cerne de uma robótica que dialoga com essa exigência de nosso tempo. Desse modo, a primeira consideração para compreender o processo engendrado no âmbito da *"Capacitação Avançado em Robótica Industrial"* é demarcar este pressuposto e reconhecer as pessoas, em especial, os alunos que teceram a dinâmica deste

[1] Doutor em Ciências de Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM.

projeto. Assim, segue as autobiografias produzidas pelos alunos que compuseram este curso.

TURMA NOTURO

Alan Carvalho da Costa

Minha jornada no mundo da robótica industrial teve início com a curiosidade de desbravar os segredos das máquinas e da automação. Mas como tudo isso se deu? O meu nome é Alan Carvalho da Costa, e vi a luz do mundo pela primeira vez em um pequeno município do Amazonas, na cidade de Coari, em 17 de julho de 2003. Cresci entre as sombras da infância, onde o anseio por brincadeiras nas ruas e tardes de videogame na casa de amigos se chocava com a rigidez dos meus pais conservadores. Naquelas circunstâncias, restava-me apenas uma via: o estudo. Mal eu sabia que, naqueles livros e horas de dedicação, eu encontraria o ponto de partida para o meu destino, que hoje se desdobra perante mim como um presente valioso.

Em um dia em que as chuvas lavavam as ruas e o frio abraçava a cidade, no auge do meu 7.º ano do fundamental, surgiu em mim um desejo irrefreável de folhear páginas repletas de conhecimento. Assim, como um explorador curioso, abri um livro intitulado "Evolução das Coisas". À medida que as páginas se desvendavam diante de mim, deparei-me com um capítulo que revelava as profissões do futuro. E ali, em meio àquele desfile de futuros promissores, emergiu a Engenharia Mecatrônica, retratada ao lado de uma imagem sedutora de um robô industrial. O encanto foi instantâneo, e como uma criança com a mente repleta de sonhos, entreguei-me à paixão pela robótica. Naquele instante, concebi no âmago do meu coração a promessa: "Quando crescer, desejo trilhar esse caminho, quero dar vida a robôs".

A partir desse sonho que florescia em meu coração, tracei um plano meticuloso para transformá-lo em realidade. Com a tenacidade de um jovem alquimista dos sonhos, busquei alicerces sólidos de conhecimento e experiência. A decisão de ingressar no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) e iniciar meus estudos em Informática para Web revelou-se uma escolha estratégica, e assim, fiz meu ensino médio técnico por lá. Ela me proporcionaria as habilidades essenciais e o suporte necessário para me aproximar da realização do meu anseio, ingressar na prestigiosa Engenharia Mecatrônica.

Hoje, testemunho com humildade a materialização desse sonho. No presente, estou mergulhando mais fundo no fascinante universo da robótica industrial, onde minha paixão encontra solo fértil. É uma chama ardente que me levou a tornar-me um aluno bolsista, envolvido em projetos que fazem uso da robótica educacional. Através dessa oportunidade, sou contemplado com a experiência direta na montagem e programação de robôs, um feito que para mim, na infância, parecia um conto de fadas distante. Estou empenhado em trilhar um caminho que faça a diferença nesse campo, contribuindo para o avanço da robótica industrial e celebrando cada dia como um passo mais perto do meu sonho realizado.

Alcemir Braga Ribeiro

Minha jornada profissional alvoreceu nos primeiros anos do novo milênio, emergindo logo após meu desligamento das fileiras militares devido ao excesso de efetivo. Trajar a imponente farda do exército era um anseio que brotara na infância, mas que, lamentavelmente, não se efetivou devido à vasta quantidade de recrutas naquele ano. Assim que a poeira da dispensa militar assentou, iniciei uma busca ardorosa por uma oportunidade de trabalho, uma busca que logo encontraria sua recompensa.

No cenário da fábrica EVADIN da Amazônia, um emprego de montador de produção se revelou como um portal para um novo aprendizado. Nesse ambiente, pude decifrar a minha verdadeira vocação, direcionando-me para a área de manutenção. Os primeiros passos nessa empreitada abraçaram tarefas árduas, como o manejo de televisores de tubo, cujo peso de 30 a 40 quilos imprimia em meu ofício um caráter exaustivo. Contudo, minha dedicação não passou despercebida, e minha supervisora, sensível ao meu empenho, me convidou para uma área mais técnica, na qual a automação era a protagonista.

Nesse novo capítulo da minha carreira, abandonei o título de operador de produção e ascendi ao posto de operador de máquinas de inserção automática. Meu cuidado meticuloso com o equipamento que me fora confiado atraiu a atenção dos técnicos de manutenção, que frequentemente me solicitavam para auxiliar na preservação de minhas próprias máquinas durante os finais de semana. Essa oportunidade singular me ofereceu uma base sólida para a minha futura incursão na área de manutenção.

Decidido a ampliar meus horizontes, busquei o enriquecimento da minha formação através de cursos profissionalizantes no SENAI, abraçando disciplinas como metrologia, desenho técnico e leitura. Em seguida, obtive minha primeira oportunidade como técnico de manutenção mecânica em uma grande empresa do setor petrolífero, a antiga Queiroz Galvão, onde atuei com afinco durante dois ou três anos, testemunhando um notável crescimento na minha carreira.

No entanto, o trabalho nas imensas empresas do setor petrolífero implicava estar longe de casa e impedia a dedicação aos estudos, dadas as condições remotas em que operava. Essa realidade me fez perceber que a busca constante pelo conhecimento era essencial, pois eu tinha clareza do meu destino profissional.

Em 2010/2011, tomei a decisão de retornar a Manaus em busca de oportunidades maiores e para aprofundar meus estudos. Após ser aprovado no processo seletivo do SENAI, completei o curso de técnico em mecatrônica. Em seguida, minha aprovação no processo seletivo do IFAM abriu as portas para a formação técnica em eletrotécnica. Após concluir esse ciclo, tive a oportunidade de prestar o ENEM, alcançando uma nota significativa que me concedeu uma bolsa integral para cursar engenharia elétrica na ULBRA. Levei seis anos para conquistar esse diploma, enfrentando desafios decorrentes do período pandêmico.

Durante esse tempo, surgiu uma dúvida existencial em relação à direção da minha carreira, já que minha formação estava voltada para a eletroeletrônica, apesar da minha experiência anterior como mecânico. Foi durante meu período na Electrolux do Brasil que tive a oportunidade de participar na implementação de projetos de células robóticas em seu parque industrial, o que despertou em mim o entusiasmo pela possibilidade de seguir uma nova carreira. Busquei diversas oportunidades de formação na área, até que, como que por encanto, encontrei o processo seletivo para capacitação em robótica industrial no IFAM. Enxergo nessa capacitação a oportunidade que sempre almejei para direcionar minha carreira.

Alciney Fonseca

"Inscrição para o curso de Robótica Avançada"! Quando vi o anúncio do curso no site do IFAM, não acreditei. Sempre estive em busca de instituições que tivessem cursos voltado a essa área de conhecimento. E ainda não tinha tido sucesso, uma vez que não é comum essa temática de curso para a região Norte. Senti-me novamente como aquele menino que tinha, como brinquedo, uma caixa com rádios quebrados, placas de circuitos e brinquedos desmontados. Era minha "caixa de possibilidades".

Chamo-me Alciney Fonseca, tenho 46, formado em Tecnologia de Manutenção Mecânica pela Universidade Tecnológica do Amazonas (UTAM), hoje Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Engenharia Mecânica pela Martha Falcão e diversos cursos pelo Senai Waldomiro Lustosa e Antônio Simões. Entre eles, os que considero mais importantes e posso afirmar que são pilares para a minha vida profissional, como: Matemática aplicada a mecânica, Tornearia Mecânica, Metrologia, Desenho técnico mecânico, Mecânica de Autos e Eletrônica de Rádio e TV.

Sempre afirmo que minha vida acadêmica iniciou nessas instituições, pois o gosto pelos estudos, o real entendimento da disciplina "Matemática Aplicado a Mecânica" e ver, na prática, um motor de fusca sendo desmontado e montado e, o mais incrível da brincadeira (na minha visão de criança indo para a adolescência na época), funcionando novamente. Tudo isso, foi o que me impulsionou a gostar dessa área de conhecimento, a junção da mecânica, da eletrônica e mais a de programação.

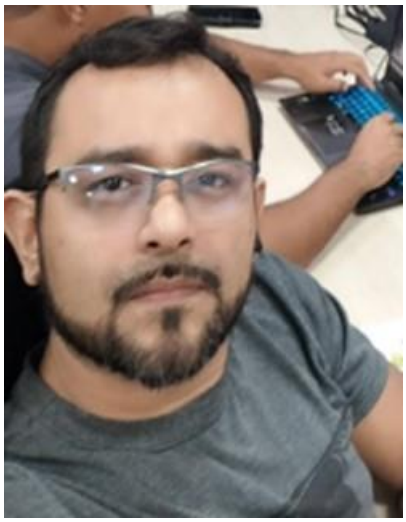
Fiquei muito feliz quando enviaram para mim a mensagem que tinha sido selecionado e que iria começar no mês de meu aniversário (para mim o melhor presente). Lembrei da minha caixa de possibilidades sem aberta novamente para receber mais um brinquedo (um novo conhecimento).

No dia 28/10/2023, iniciou a o tão esperado curso. E, o que chamou logo a atenção, foi a empolgação da equipe docente, dos organizadores do curso, do cuidado e carinho com que aquele projeto estava sendo iniciado e a empolgação do primeiro dia de curso. Foi unânime a opinião de todos os alunos: "esse curso é diferente".

Nunca tinha visto tantos braços robóticos em minha vida profissional, e todos sendo disponibilizados para nosso aprendizado. Logo as equipes foram montadas, e não

foi de qualquer jeito, tudo pensado para o melhor aproveitamento da habilidade técnica e formação de cada aluno.

Daniel Pinto de Sá



Desde que comecei meu curso de robótica industrial, a satisfação tem sido uma constante na minha vida acadêmica. A cada dia, me encontro mais contagiado por essa área incrivelmente dinâmica e inovadora.

Minha jornada começou quando decidi ingressar no curso, movido pela curiosidade e pelo desejo de ainda estudar na entidade de ensino, lembro que na época em minha adolescência fiz o processo seletivo que era muito concorrido, tentei dois anos consecutivos para as duas escolas, mas infelizmente não fui aprovado, mas isso não me desanimou para prosseguir em outras escolas técnicas e me profissionalizar, após esses anos com muita alegria fui selecionado para o curso de robótica industrial.

Agora nessa oportunidade, entender como máquinas e robôs podem revolucionar a indústria se torna crucial para meu desenvolvimento profissional. A cada aula, eu aprendo algo novo e fascinante. Durante os laboratórios práticos, experimento a emoção de ver robôs executando tarefas complexas que antes pareciam impossíveis.

Na sala de aula, eu absorvo conhecimento sobre programação de robôs, automação, visão computacional e muito mais. O momento em que compreendi como os sistemas robóticos podem otimizar a produção industrial foi verdadeiramente revelador. Cada desafio que enfrento me ajuda a crescer como profissional já que em meus trabalhos tenho contato, mas de forma superficial. Na robótica industrial, vejo um futuro repleto de possibilidades e inovações. Imagino como minha carreira se desdobrará, contribuindo para o avanço dessa área empolgante que é robótica industrial.

Ao longo dessa jornada, minha satisfação aumenta a cada dia, impulsionada pela certeza de que estou no lugar certo, estudando algo que sempre me causou interesse. A robótica industrial não é apenas uma disciplina; é uma minha inspiração e meu caminho para o sucesso. Estou ansioso para continuar explorando esse mundo fascinante e para enfrentar os desafios que a robótica industrial tem a oferecer. Com determinação e dedicação, sei que posso alcançar grandes realizações nesse campo emocionante.

João Pedro Vieira Barbosa

Quando criança, a durabilidade de meus brinquedos se reduzia a nada enquanto o meu eu curioso, munido de ferramentas aleatórias, desfazia o trabalho dos maquinários utilizados em sua fabricação, desregulamente puxando, rachando, furando, tudo para chegar a meu objetivo maior: deslumbrar os estranhos componentes que davam vida aquele dispositivo. Lembro vagamente as reportagens na televisão, no quais as industrias demonstravam o poder das deslumbrantes e apressadas máquinas que rapidamente executavam suas tarefas. Ainda não tinha ideia de que aqueles componentes que me enxiam os olhos estavam todos ali, unidos para formar um ser robotizado.

Observava meu tio desmontando diversos equipamentos e ficava admirado com a precisão de suas mãos que performavam como se fossem precisos braços robóticos. E no fim, após mexer em diversos daqueles componentes, com suas simbologias pra mim ainda irreconhecíveis, via-o reunir tudo novamente com seu pleno funcionamento. Apesar de tanto interesse, me vi distanciar deste caminho, talvez por falta de informação ou falta de interesse, mas ele viria a me encontrar novamente, como a máquina que sempre encontra a orientação certa para o produto.

Lembro-me até hoje quando conheci o que era um Arduino pela primeira vez, meu professor com muito entusiasmo demonstrava suas capacidades. Um mar cheio de possibilidades, capaz de calcular; capaz de automatizar; a essência básica da robótica. Posteriormente, chegou a minha escola o projeto “RobôTI” do IFAM, com a proposta de introdução a robótica com os *kits* da LEGO *Mindstorm*. Acredito que este foi o marco, o evento que desencadeou meu interesse em cursar Controle e Automação. E a volta daquelas memórias que tinha quando pequeno.

Entrei no IFAM em 2020, uma época sombria para todos, mas meu consumo de conteúdos sobre a robótica não cessou. Quando tudo voltou relativamente ao normal, rapidamente em destaquei entre meus colegas. Foi nesse tempo que fui chamado para uma bolsa no Polo de Inovação do IFAM, para trabalhar no desenvolvimento de firmware, num projeto que já me direcionava à robótica industrial. Nesse tempo, vi o laboratório onde depois seria realizado o curso de capacitação da LG ser construído do zero. Como já era um bom aluno, não tive muitos problemas para passar pela seleção. Via os recém-chegados robôs sofisticados que usaria e não conseguia conter minha alegria. Como se fosse a mesma criança que antes olhava fascinada para os estranhos fragmentos de robô.

Leonardo Ferreira de Carvalho

Eu me chamo Leonardo Ferreira de Carvalho, sou casado tenho 39 anos e dois filhos a Lunna e o Leonardo minha esposa se chama Samara. Minha experiência com elétrica e com eletrônica e telecomunicações vieram todas na faculdade e em experiências ocasionais que os professores da faculdade me chamaram para participar, um dos serviços mais incríveis da minha vida foi participar de uma missão com o exército americano no Amazonas por quatro dias tudo pago pelo exército americano e tudo que posso falar sobre isso é que nunca vi uma tecnologia tão avançada na minha vida, pois jurei segredo de que nunca poderia divulgar nada do que viria nos experimentos feitos ali no meio da floresta. Meu *hoby* é jogar vídeo game e brincar com minha filha de 6 anos e ajudar ela com os estudos dela.

Minha motivação para fazer esse curso foi me desafiar a aprender coisas novas e pela referência em que tem a instituição IFAM sabia que o curso era de alta qualidade e que isso com certeza agregaria um diferencial em meu currículo e uma experiência incrível que me orgulharia de levar para o resto de minha vida. Faço Pós-Graduação em Internet das Coisas também pelo IFAM e todos os cursos são de excelência.

O que eu espero é completar o curso e fazer valer a pena absolver os conhecimentos de todo o curso que até agora vem me surpreendendo a Robótica Industrial é uma problemática bastante complexa e muito desafiadora todos os dias aprendemos algo novo e o que é muito legal. Muitas pessoas pensam que a robótica leva a tirar o serviço das pessoas, mas vejo por outro lado penso que a robótica leva as pessoas a não sofrerem esforços que venham a prejudicar com doenças principalmente na coluna e nas mãos devido a tarefas repetitivas e que as vezes são muito pesadas e forçam nossa coluna.

Quando comecei a estudar prometi para mim mesmo que eu iria fazer a diferença nos meus estudos de alguma maneira, além da própria faculdade sempre fiz cursos paralelos e buscava participar de tudo aquilo que aparecesse durante e depois da faculdade se eu não chegar a trabalhar na área da engenharia elétrica ajudaria pelo menos as pessoas do interior com o que precisassem e já fiz isso diversas vezes, pois essas pessoas muitas vezes são esquecidas e vivem com muitas dificuldades no interior do Amazonas. Minha mãe é uma dessas pessoas e sempre que posso vou visitá-la e é uma alegria quando a vejo minha filha também é muito apegada ao interior adora ir lá e provavelmente é onde eu vou estar se eu chegar a me aposentar.

Liliane Froz Costa

Após minha formatura em Engenharia Mecânica no Instituto Federal de Ciência de Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro (IFAM CMC), no início do segundo semestre, me vi confrontando o verdadeiro ambiente de trabalho. Esse, para um jovem recém-formado e com zero de experiência, nem mesmo estagiando em empresas famosas da indústria, é um local tenso e remoto. Sem indicações, sem contatos, sem ter um *network* adequado, não é simples começar a trabalhar na área de formação.

Um dos motivos que me trouxe de volta à minha terra natal foi a bolsa nessa faculdade, e aqui continuo graças às oportunidades que a capital traz, mais especificamente que o IFAM me ofertou nesses últimos cinco anos. Todo bom profissional procura estar sempre atualizado, e é justamente esse que eu procuro ser.

Estando em meus vinte e quatro anos, tomando como referência até mesmo a próxima turma que está se formando em um idêntico curso e instituto, sinto-me atrasada. O plano do curso mudou por exemplo, disciplinas diferentes estão sendo aplicadas. O mundo, os clientes, os processos, tudo em si está muito exigente, tencionando as gerações a atender essas necessidades. A tecnologia precisa ser freada, senão nem todos os mundos a acompanhariam.

Tenho certeza de que essa é a realidade da grande maioria dos outros discentes, seja de qual área forem. E, após cerca de um mês, me vi na necessidade de me especializar. Estive me inscrevendo em alguns processos tanto para capacitação quanto para vagas, sem sucesso. Até que, procurando um dos docentes do próprio instituto onde estudei, Benjamin (que inclusive está lecionando uma disciplina nesse curso) me informou a respeito desse curso de Capacitação cujas inscrições foram prorrogadas.

Eu não imaginava poder estudar sobre Robótica Industrial, em um laboratório desses recém-construído, inclusive no início do curso ainda faltava concluir o quarto pódio dos robôs disponíveis. Essa oportunidade é muito importante para mim, em visão inclusive do receio em me formar numa área que fosse talvez retrógrada. Pois, hoje, há tantos cursos que envolvem setores enormes e de rápido desenvolvimento no mundo, como por exemplo a robótica.

A Mecânica com certeza é fundamental, não há como a eletrônica etc. funcionar sem os parâmetros mecânicos operando corretamente. E poder aprofundar-me nela, foi gratificante inclusive por conta de seguir a formação paterna. Tal inspiração também foi uma luz durante os estudos, durante a prática, sendo juntamente com minha mãe um grande apoio nos momentos de maior dificuldade enfrentada na jornada acadêmica.

Além de sempre estar envolvida nas exatas, partindo de um contexto mais pessoal e fantasioso, sempre tive apreço por obras fictícias envolvendo o contexto robótica. Não só gosto de assistir, por qual meio for, mas também adoro escrever, mergulhar na ficção envolvendo Inteligência Artificial. É um dos meus contextos preferidos para interpretar e criar personagens. E agora, compreender com veemência, sobre o campo *robot*, sendo um tema de interesse impulsiona o processo de aprendizado.

Pelo vivenciado nos módulos até agora, as expectativas com um curso tão curto só crescem. Em algumas semanas, convivendo com pessoas de tantas áreas, professores especializados, e um ambiente que favorece o desenvolvimento acadêmico na prática, senti-me direcionada, diferente de tudo que vi antes, comecei a enxergar um rumo. Sinto-me motivada, mesmo com a metodologia em foco, do trabalho em equipe, ainda sendo um grande impasse.

Esse primeiro passo convivendo com pessoas tão diferentes em um objetivo, fora as minhas poucas experiências no estágio, acredito ser um upgrade imenso para minha carreira profissional. O mercado hoje busca profissionais com *soft skills*, por isso é tão importante a dinâmica dos métodos em que o corpo docente do curso está treinado. Além é claro da relevância que esses meses de estudo nos possibilita. A certeza é que para a primeira turma formada, o que me envolve, haverá maiores aberturas para empregos e não somente por conta do certificado, mas pelas habilidades desenvolvidas.

Márcio da Silva Plácido

Eu me chamo Márcio, tenho 31 anos e sou natural de Manaus AM. Filho de uma cearense e de pai nascido no interior do Amazonas. Me formei no ensino médio em uma escola com ensino técnico, no qual cursei mecatrônica e tive os primeiros contatos com robótica. Ao finalizar o curso, realizei o estágio na Moto Honda da Amazônia, onde tive a oportunidade, mesmo que bem breve, de estar um pouco próximo da robótica. Nesse mesmo período, ingressei no curso de Engenharia de controle e automação, porém tive que interromper faltando 3 anos devido a condições financeiras para ingressar na carreira militar. Foram 3 anos afastados da engenharia, para então com muita paciência e ansiedade ingressar no curso de engenharia mecânica.

A partir desse curso, voltei a ter contato com o mundo da engenharia que junto com o trabalho deixam a minha rotina muito cansativa, porém a vontade de adentrar cada vez mais no ramo da engenharia é maior que qualquer obstáculo. Isso somado a vontade de entrar no mundo da robótica só contribui para eu continuar a minha jornada. Estou na parte final do curso de engenharia, que, apesar de já ter realizado a maior parte do curso, ainda falta a parte final que ainda exigirá muito de mim.

E, entre as surpresas que nos surgem, existem aquelas que além de desafiadoras são também bastante motivadoras. E assim está sendo essa capacitação em robótica, uma oportunidade que até um tempo antes de fazer a inscrição não tinha a noção do que iria vivenciar. Conheci pessoas novas que possuem diferentes conhecimentos do meu, além de instrutores que até então se demonstraram com bastante experiência na área de instrução e que está sendo visível seu esforço máximo para nos passar um pouco do que sabem. Não posso deixar de citar também os equipamentos que estão disponíveis para as atividades dos quais nunca estive tão próximo e não tinha a noção de como eles funcionavam.

Diante do exposto, as expectativas que são geradas são enormes e espero correspondê-las de todas as formas ou pelos menos chegar o mais próximo possível delas.

Espero adquirir novas habilidades dentro da engenharia e robótica, para que eu possa atingir um elevado nível profissional. Com isso, espero também que eu atenda a expectativa dos idealizadores deste curso e que consiga apresentar um bom resultado no final junto com os colegas.

Pedro Ivan das Graças Palheta Neto

Meu nome é Pedro Ivan das Graças Palheta Neto, tenho 24 anos e pretendo viver até os 75 anos, sou finalista do curso de Engenharia Controle e Automação no IFAM CMDI. Nasci e vivo até hoje na capital do Amazonas, Manaus, onde temos o nosso famoso clima manauara com dias quentes e levemente úmidos. Filho primogênito de duas pessoas incríveis, grande parte do que sou foram moldados por esses dois tanto geneticamente falando como por valores e educação passada.

Minha jornada na engenharia começou bem antes de entrar no ensino médio técnico ou mesmo na faculdade, posso dizer que desde cedo tive contato com as áreas de mecânica e elétrica/eletrônica, começando pelo meu pai que sempre teve interesse em saber como as coisas funcionam assim me influenciando fortemente pois sempre que algo dava problema ele ia lá e consertava (bem, até hoje ele ainda faz isso) lembro dele sempre me chamar para eu acompanha-lo em suas atividades para poder ajudar e aprender como se faz na prática.

Quando pequeno tinha o costume de desmontar e montar alguns brinquedos para entender seu funcionamento e como poderia utilizar essas peças para fazer outras novas coisas. Certa vez eu e meu pai tentamos fazer um braço robótico utilizando motores de micro-ondas e peças de metal, ficou um resultado mecanicamente interessante e com movimentos deveras robustos devido ao tipo de motores utilizados. Toda essa influência acarretou que durante meu ensino fundamental eu decidisse fazer um ensino médio técnico na área de mecatrônica.

Assim, entrei no Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Do Amazonas, ingressei no ano de 2014, lugar onde tive um contato mais direto com a parte teórica e prática das áreas de mecânica, eletrônica e informática. Tive a oportunidade de conhecer pessoas com interesses em comum e assim me sentindo cada vez mais motivado e feliz por seguir tal área, também fui orientado e ensinado por professores incríveis, fazendo projetos e atividades que acarretam o desenvolvimento acadêmico e pessoal.

No final do meu terceiro ano realizei a prova do ENEM e me candidatei ao curso de Engenharia de Controle e Automação, consegui passar e de novo no ano de 2017 estava de volta ao lugar que nunca sai já que tinha passado meu ensino médio por lá. Tenho que dizer que foi desafiador, mesmo tendo realizado um técnico as matérias de cálculo, física e métodos matemáticos foram pesadas demais. Durante todo o curso, nosso maior desejo é poder ter um contato direto com o desenvolvimento e controle de robôs para aplicações práticas. Tenho que dizer meu nobre, mas é um pouco frustrante que ainda não seja assim.

Mas bem, essa realidade veio a mudar quando se iniciou o processo seletivo para se candidatar as vagas para o curso de Capacitação Avançada em Robótica Industrial

oferecido pela LG, lembro bem do professor Vitor incentivando a mim e seus alunos a se candidatarem ao curso pois seria muito bom profissionalmente e academicamente. Sou grato por tal incentivo. Realizei minha inscrição e fui aprovado, no primeiro dia lembro que fiquei encantado ao ver pela primeira vez os braços robóticos com o qual estamos trabalhando agora e todo o ambiente de trabalho fornecido. É uma honra poder participar da primeira turma desta empreitada educacional e agradeço a todos que estão promovendo direta e indiretamente.

Pedro Henrique Farias de Figueiredo

Meu nome é Pedro Henrique, tenho 20 anos, nasci na cidade de Manaus no estado do Amazonas, sou fruto da escola pública e conclui meu ensino médio em 2021 numa escola estadual. Na jornada dos meus dois últimos anos de ensino médio o mundo enfrentava uma pandemia na qual não saberíamos o que aconteceria, nesse meio tempo encontrei-me pressionado como todo vestibulando. Portanto, ao escolher e ingressar no curso de engenharia em 2022, sinto que encontrei o que eu realmente queria e no segundo semestre de 2023, consegui ingressar na capacitação avançada em robótica industrial.

Assim sendo, com o passar dos dias na faculdade, fui me interessando cada vez mais nas matérias técnicas, apesar de que eu ainda estou no quarto período, sempre estou ansioso para colocar a mão na massa, pois acredito que a melhor forma de aprender é “praticando”. Desta maneira, sinto que a capacitação em robótica industrial veio como um presente para mim, já que utilizamos a técnica *hands on* como base do nosso aprendizado, cada semana sinto que sou mais capaz e aprendo cada vez mais a enfrentar desafios e problemas de mais complexidade.

A capacitação avançada em robótica industrial, com toda certeza está sendo uma grande oportunidade de crescimento profissional e pessoal, além disso, me dá um grande suporte para enfrentar as matérias da faculdade. Logo, a primeira disciplina tirou a ideia da minha cabeça de querer implementar soluções sem saber realmente o problema do meu cliente. A segunda disciplina me impressionou de forma positiva, em razão de que começamos a utilizar os robôs e fizemos várias práticas, a terceira disciplina foi um grande desafio para mim, visto que, eu ainda não tinha estudado nada sobre CLP, por isso eu tive que aprender o básico e o avançado juntos.

Portanto, embora a rotina seja cansativa e desgastante, está sendo prazeroso fazer parte da primeira turma de robótica industrial e aprender junto aos meus colegas e professores, acredito que a capacitação em robótica industrial não apenas me prepara para os desafios acadêmicos, mas também serve para minha evolução profissional e pessoal. Estou ansioso para o que o futuro reserva, confiante de que cada desafio superado é um passo em direção a um eu mais capacitado e preparado para as complexidades da engenharia

Philipe da Costa Barbosa

Meu nome é Philipe, tenho 29 anos, sou casado e pai de um menino. Atualmente, estudante e finalista do curso de Engenharia de Controle e Automação. Além disso, tenho formação técnica em Automação Industrial. Desde muito jovem, sempre fui fascinado pelo funcionamento interno das coisas, como equipamentos eletrônicos, de celulares à rádios quebrados. Considero-me um explorador de tecnologias, contrariando minha mãe, dizendo que eu sempre destruía tudo, mas sempre curioso sobre como esses dispositivos são montados e operam. Esse interesse nasceu da influência do meu pai, um técnico eletrônico, e de outros familiares que também trabalham nessa área. Foi isso que me norteou na escolha por essa profissão.

Tive um começo no Instituto de Pesquisa Cal-Comp, onde trabalhei como técnico de automação industrial. Nesse papel, fui responsável por auxiliar na montagem de painéis de projetos, criar jig's de testes, instalar sensores, equipamentos eletropneumáticos, além de implementar sistemas de segurança conforme as normas NR12. Também participei de alterações em programações de CLP's, com foco especial em modelos Keyence e Mitsubishi. Durante minha estadia na empresa, tive a oportunidade de trabalhar e ter o primeiro contato com uma variedade de robôs industriais, incluindo marcas renomadas como Hyundai e Epson. Essa experiência foi enriquecedora, pois pude colocar em prática todo o conhecimento teórico que havia adquirido anteriormente.

O Instituto de Pesquisa Cal-Comp foi um ambiente de muito conhecimento, onde também desenvolvi um networking significativo. Foi lá que enfrentei o desafio de encontrar recursos e conhecimento educacionais específicos nessa área de robótica, o que, por sua vez, a dificuldade intensificou meu interesse nessa área.

Minha jornada profissional tem sido marcada por um profundo interesse pela tecnologia e pela robótica industrial. Cada experiência tem contribuído para o meu crescimento profissional e pessoal. Esse curso de capacitação continuada em Robótica Industrial aqui no IFAM está me impulsionando a buscar constantemente novos conhecimentos e desafios. Estou muito ansioso para continuar aprendendo e explorando o emocionante mundo da automação e robótica.

Atualmente, estou empregado na LG *Electronics*, desempenhando o papel de Técnico de Manutenção Industrial - Elétrica. Nesta função, sou responsável por realizar manutenções preventivas e corretivas em diversos tipos de máquinas controladas por CLP's, como LS e Mitsubishi. Trabalho também com sistemas pneumáticos, servo motores e IHM's, garantindo o funcionamento eficiente dessas máquinas complexas. Hoje, tenho acesso a um robô Hyundai de 6 eixos, com carga máxima de 150kilos, usado para paletização do produto final de caixas de som, onde atuo nas modificações dos programas por modelos e na inclusão de novos modelos, assim como mudanças nas formas de paletizar. Outro robô que trabalho diariamente é o *Epson* tipo *Scara* com carga máxima de 6kilos, que é utilizado na fixação de placas de força das televisões.

Cada dia no curso é uma nova oportunidade de aprendizado, um passo mais próximo do meu sonho de mergulhar de cabeça no desenvolvimento de projetos

inovadores, impulsionada pelo desejo incessante de criar coisas, inovar e transformar ideias em realidade.

Raquel Leite Lins Jacob

Com prazer, meu nome é Raquel Leite Lins Jacob, embora ainda não tenha me acostumado com o nome de casada. Tenho 25 anos, sou natural de Manaus, seguidora da fé cristã e sou casada. Nasci aqui, na cidade de Manaus, e cresci ao lado dos meus pais e irmãos. Somos ao todo cinco, incluindo duas meninas e dois meninos. Sempre mantivemos uma forte união e compartilhamos nossa infância repleta de brincadeiras. Uma dessas brincadeiras, que se tornou uma verdadeira vocação, a engenharia.

Desde muito jovem, eu brincava de ser engenheira e nunca me via em outro caminho. Não sei ao certo de onde tirei essa inspiração, mas no fundo sabia que era o que eu queria ser. O tempo passou, e meu irmão mais velho sempre me encorajava a seguir seus passos, especialmente na área da engenharia. De fato, meus irmãos são minha maior fonte de inspiração, pois pude testemunhar de perto como era esse mundo.

Foi então que tive a certeza do que queria. Em 2016, surgiu a oportunidade de cursar um curso técnico em mecânica industrial pelo programa Pronatec, com certificação do SENAI. Ao longo do curso, meu interesse pela mecânica cresceu, reforçando minha convicção sobre a carreira que desejava seguir. Após um ano e seis meses de estudo, concluí o curso e me tornei uma profissional técnica da área.

Infelizmente, não tive experiência direta na área logo após minha formatura. No entanto, isso não me desanimou; ao contrário, busquei aprimorar-me. Foi então que conquistei uma bolsa de estudos de 100% e iniciei minha jornada na tão aguardada Engenharia Mecânica. Eu sabia que era crucial dar continuidade ao que havia começado. Mais uma vez, percebi que era o caminho certo para mim.

Ao longo de cinco anos, aprofundei meus conhecimentos no curso e finalmente me formei em julho de 2023. Sim, eu consegui! No entanto, senti a necessidade de ir além. Então percebi que vivemos em uma era de inovação, tecnologia e IoT (Internet das Coisas), robótica, mas por trás de todas essas evoluções, a mecânica desempenha um papel fundamental.

Em especial a robótica e a engenharia mecânica estão intimamente interligadas. A engenharia mecânica desempenha um papel fundamental na concepção, construção e manutenção de robôs, fornece as bases estruturais e mecânicas para os robôs, permitindo que eles se movam, interajam com o ambiente e executem tarefas específicas. A colaboração entre a engenharia mecânica, eletrônica e de software é essencial para o desenvolvimento bem-sucedido de sistemas robóticos avançados.

Pois bem, mais uma vez fui agraciada e, então, percebi que o IFAM, em parceria com o Instituto Inova, ofereceria bolsas de estudo para o curso de robótica industrial. Novamente, não hesitei, fiz a inscrição e fui aprovada.

Iniciei o curso com certa empolgação. A robótica é algo surpreendente e novo para mim. No entanto, também abordei o desafio de forma despretensiosa e, para minha surpresa, a experiência foi ainda melhor do que eu imaginava. O curso de robótica industrial é uma emocionante jornada que explora a integração de robôs em processos, aprendemos a projetar, programar os robôs que realizam. Este curso desafia e inspira, revelando o potencial da tecnologia para transformar a produção industrial.

Enfim, esta jornada marcante da minha vida se desenrola como um capítulo repleto de descobertas e determinação. Desde a infância, onde a semente da engenharia foi plantada, até a conquista da tão almejada formação em Engenharia Mecânica, passando pelo mergulho na Robótica Industrial, cada etapa contribuiu para minha evolução como profissional e indivíduo. A busca constante por conhecimento e o não temer desafios me impulsionaram a seguir meu coração e enfrentar obstáculos com determinação.

Rean Lucas Cardoso de Matos

Meu nome é Rean Lucas, tenho 27 anos, sou manauara, casado e tenho uma filha de dois anos. Terminei o Ensino Médio em 2012, com 16 anos, e assim como grande parte dos alunos que saem do Ensino Médio, o questionamento que se vem é em relação a qual área acadêmica seguir, seja exata, humanas etc. Nessa época eu era aprendiz em uma empresa do Polo Industrial de Manaus no setor de Injeção Plástica e Montagem, e essa foi minha primeira experiência e contato com a indústria e processos que englobam os ambientes produtivos. Ou seja, tive uma tendência maior para a área de tecnologia.

Mas não consegui passar na época, no vestibular para Engenharia, apenas em Administração. Decidi não cursar Administração, e como tinha feito em paralelo um processo seletivo para Técnico em Eletrotécnica, passei e cursei durante um ano, de 2013 a 2014. Veio as dificuldades financeiras e tive que trancar o curso para trabalhar e ajudar os familiares nas despesas em casa. Mesmo diante das dificuldades e contratempos que aparecem, continuei estudando para o Enem, onde consegui uma boa nota e ingressei na faculdade particular devido a flexibilidade de horário, e comecei a estudar Engenharia Mecânica em 2015. ´

As dificuldades em conciliar o trabalho e faculdade permeavam a área em que eu trabalhava era na produção, mais precisamente na Fundição, e devido ao cansaço da rotina diária e falta de flexibilidade de horário no emprego, tive que trancar a faculdade em 2017. Retornando em 2018, decidi que iria sair do emprego para me dedicar a faculdade e finalizá-lo, pois, somente desta forma as melhores oportunidades iriam aparecer. Então após a saída do emprego, em 2019 consegui um estágio em Engenharia Mecânica na área de projetos mecânicos, que foi a porta de entrada, enfim na área de Engenharia. A partir deste estágio, adquiri experiência em projetos na fabricação de esteiras transportadoras industriais, ferramentaria e serralheria, onde permaneci até 2020.

Devido a pandemia, decidi migrar de empresa e consegui outro estágio na área de processos industriais no mesmo ano, na qual consegui me destacar e consegui minha

efetivação em 2021 como Assistente de Engenharia, e é onde estou trabalhando até o momento atual. Neste ano, consegui finalizar minha faculdade de Engenharia Mecânica e após alguns anos de experiência na área de Metalurgia, percebi que precisava mesclar a área de Mecânica a Automação. Então comecei a procurar cursos que agregariam ao meu currículo, a área de robótica sempre foi um segmento que tive curiosidade, principalmente em como tudo funciona e como é integrado aos processos industriais. Porém, o curso não era uma realidade, devido a não oferta em Manaus e o custo para fazê-lo.

Assim que soube do edital do curso de robótica industrial avançada, corri para me inscrever e fiquei muito feliz por ter sido selecionado, as minhas expectativas são altas com o curso e pelos conhecimentos que posso adquirir com os profissionais que ministram as aulas do curso devido ao *know-how* deles na área Industrial.

Rebecca Oliveira Lopes

Me chamo Rebecca Oliveira Lopes, tenho 23 anos e sou graduanda em Engenharia de Controle e Automação pelo IFAM - CMDI, estou na iminência de entregar meu Trabalho de Conclusão de Curso. Minha jornada com a engenharia começou no ensino médio quando compareci a uma feira de robótica que aconteceu no SENAI em 2015, fiquei bastante deslumbrada com a complexidade e o que seria possível fazer com tamanho conhecimento em mãos, decidi que naquele momento seria o tipo de carreira que eu queria seguir, aprender a entender e manipular robôs era uma das minhas ambições, ao concorrer ao ENEM em 2017, apliquei para uma vaga no curso de Engenharia de Controle e Automação no IFAM e passei.

A princípio foi um caminho que apresentou diversos desafios e muitas vezes quis desistir, muitas noites perdidas estudando cálculo e falhando também, mesmo assim, me recusei a desistir e continuei, graças a ajuda de amigos e família eu cheguei ao fim do curso. Desde pequena ficava fascinada ao ver meu pai trabalhando, ele é ferramenteiro, e eu o via trabalhar com máquinas e sempre quis ajudá-lo. Apesar de ter entendido os conceitos e estudado robótica industrial ao longo do curso, só tive a oportunidade de mexer em robôs de fato ao fim do curso, o primeiro contato com robótica industrial foi no 8º período da faculdade, onde tive uma matéria de robótica industrial com o professor Fábio, porém apenas tivemos a parte teórica.

Em dezembro de 2022 tive a oportunidade de começar a estagiar na LG *Eletronics*, também lugar que investiria no meu futuro curso de robótica industrial avançada, na LG pude observar como é a indústria e como são seus processos, sempre que passava na linha eu já tinha curiosidade do por que alguns processos não eram automatizados e tinha interesse em oferecer soluções e ideais que poderiam diminuir os processos da linha, e também nesse período pude ver alguns desses processos serem automatizados, porém se ainda for possível quero eu mesma implementar alguma melhoria na linha.

Recentemente, tive a oportunidade de entrar no LG A*cademy*, onde fui indicada a me inscrever pelo professor Vitor Bremgartner, meu também professor orientador, me

inscrevi e passei, neste curso tivemos a oportunidade de entender como se desenvolve um projeto de robótica, como conceitos de imersão e *brainstorm*, também pude aprender a mexer em plataformas que controlam robôs/braços mecânicos e entender a mecânica deles. Foi nos oferecido um desafio de melhoria na linha e estou bastante empolgada nas oportunidades que esse desafio pode acarretar, tal como o conhecimento que vou adquirir durante esse projeto.

Victor Gabriel Assunção de Figueiredo

Meu nome é Victor Gabriel Assunção de Figueiredo, tenho 23 anos de idade, sou Técnico em Automação Industrial e Engenheiro Mecânico recém-formado. Minha vida acadêmica iniciou-se cedo, mais precisamente aos 17 anos de idade, que foi quando terminei o Ensino Médio e em 2018 já entrei na universidade, no IFAM CMDI inclusive. Primeiramente, prestei o ENEM em 2017, meu sonho sempre foi conquistar o curso de Engenharia Mecânica, porém não consegui de primeira. Foi quando fui estudar Sistemas de Telecomunicações no IFAM, consegui a vaga através do SISU, em 2018/1. No semestre seguinte Deus me abençoou com uma bolsa 100% em Engenharia Mecânica na UNINORTE, e lá finalizei o curso nos seus 5 anos.

Paralelo a graduação, fiz o processo seletivo do Centro de Educação Tecnológica do Amazonas - CETAM para o curso de nível Técnico em Automação Industrial e fui selecionado em 8º lugar. Lá foi onde tive meu primeiro contato com a indústria e a robótica industrial, até então eu só tinha conhecimentos superficiais a respeito e do que meu pai comentava comigo, ele trabalha com automação e robôs de 6 eixos na Moto Honda da Amazônia, através dele criei curiosidade sobre esse mundo da robótica. Infelizmente, no técnico não tive a oportunidade de ter um robô no físico, somente simuladores, no caso, foi apresentado o simulador da fabricante ABB. Querendo ou não, tanto o técnico quanto a graduação me levaram para o mundo da automação e mecânica, e um robô nada mais é que a união da automação com a mecânica, resumidamente.

Finalizei o curso em agosto de 2022, e segui somente fazendo a graduação, nesse período não tive contato com robótica ou automação. E pouco tempo de finalizar a graduação soube da Capacitação Avançada em Robótica Industrial no IFAM CMDI, e corri para me inscrever! Graças a Deus fui selecionado. Fiquei bem ansioso para iniciar, pois sabia que teria robôs além da simulação, esse foi o melhor convite do curso. Em apenas dois módulos do curso foi o suficiente para eu me apaixonar pela robótica, em especial pelo robô da Yaskawa, também me fez ver o mundo industrial de maneira diferente, por exemplo, onde eu trabalho não há robô, porém consigo ver pontos nos quais poderia ter robôs fazendo serviços que operadores realizam, e essa visão eu adquiri em pouco tempo de curso.

Estou extremamente empolgado com o curso e tenho expectativas muito elevadas. Na verdade, estou ansioso por uma possível oportunidade de implementar células robóticas na empresa em que trabalho, já manifestei meu interesse e disponibilidade para esse projeto. Tenho convicção de que isso representará um marco significativo em minha incipiente carreira na indústria. A disponibilidade de um curso de robótica de alto nível

como esse é um diferencial notável aos olhos das principais empresas do polo industrial de Manaus.

TURMA VESPERTINO

Bruno Araújo da Silva

Me lembro como se fosse hoje o dia que sair de Manicoré, uma pequena cidade no interior do Amazonas, para Manaus. Eu tinha acabado de concluir o ensino médio, com vários objetivos e um deles o mais motivador, que era mudar a realidade da minha mãe e sempre imaginava como eu podia fazer isso acontecer. Sabendo que um dos principais caminhos que eu tinha era o estudo, foi esse caminho que me fez chegar em Manaus pela primeira vez. O fato de nunca ter saído de onde eu morava chegou a me assustar de início, era uma experiência nova e de cara percebi que não iria ser fácil.

Anos se passaram, alguns objetivos já conquistados e no início de 2019 eu fiz umas das melhores escolhas da minha vida, iniciei graduação com o curso de Engenharia de Controle e Automação. Sempre tive um enorme interesse em tecnologias, processos automatizados e robótica, algo que fui conhecendo pelos anos de trabalho na indústria onde me identifiquei e escolhi exatamente a área que eu queria seguir. Com o passar do tempo, se me dedicando a aprender e a estudar mais, mesmo com uma rotina intensa, as horas do dia pareciam poucas para conciliar trabalho e estudo, porém a força de vontade de conquistar o que de fato eu queria era maior.

Com o passar dos anos na minha imersão acadêmica, eu percebi que o estudo é algo constante e que qualquer oportunidade relacionada ao mesmo deve ser agarrada. Em 2023, iniciei meu último ano de graduação e talvez o ano mais difícil de todos, onde a vontade de aproveitar cada aula, disciplina e principalmente as práticas de robóticas industrial foram maior, mais nunca estagnado somente a universidade, como falei, oportunidades surgem, e justamente um dos cursos que eu mais desejava foi desenvolvido como um projeto, o curso de *Robótica Industrial Avançada,* um curso FIC de uma grande parceria entre o IFAM, FAEPI e a LG *Eletronics*, no qual eu fui selecionado.

Desde então, vem sendo uma das maiores experiências da minha vida, o conhecimento e o desenvolvimento profissional e pessoal que o curso traz vem se tornando incrível a cada dia, aula e prática onde me proporciona ferramentas de trabalho de alto nível tecnológico. A sensação de concluir minha graduação com esse curso é de gratidão, hoje com certeza posso afirmar que o processo e árduo, mas o final é satisfatório demais, que cada segundo do meu tempo investindo em mim, na minha profissão com foco nos meus objetivos valem muito a pena, que eu possa transmitir tudo que aprendi e vou aprender e inspirar gerações.

Carlos Henrique Cavalcante Fonseca

Olá leitor, me chamo Carlos Henrique, tenho 27 anos de idade e nasci em Manaus-AM. Porém, durante minha primeira infância cresci em sítio e fazendas de cidades do interior, um ambiente rodeado de natureza e vida. Minha família voltou para a capital por uma série de fatores, inclusive para facilitar meu acesso aos estudos. Até este período não tinha muito contato com a tecnologia, a não ser o computador de mesa com Windows XP nas visitas a casa dos meus tios, fui uma criança que ficava encantada com cada novo aparelho eletrônico que descobria, além de imaginar como aquilo tudo funcionava, que na minha visão parecia mágica.

Durante a adolescência lembro de a tecnologia sofrer avanços exponenciais, do celular com antena, passando pelo *flip* até chegar ao *touch screen* e todo meu interesse neste universo de tecnologia e computação só aumentava, parecia cada vez mais estávamos mais perto de viver aquilo que se passava em filmes de ficção científica. Já na escola sempre tive muita facilidade com as matérias que envolviam matemática, física e lógica, nesta altura, pela facilidade com as matérias já sabia que deveria escolher um curso voltado para exatas.

Meu primeiro emprego foi como aprendiz em um setor administrativo em uma indústria de bebidas, nesta oportunidade pude ver o funcionamento de grande parte do processo industrial para fabricação de refrigerantes, desde a fabricação das garrafas ao envase do refrigerante em si, o que me chamou atenção foi toda a sincronia e toda automação no setor, no alto volume de produtos fabricados por minuto.

Cursei alguns períodos da faculdade de engenharia química, mas posteriormente tive que trocar de curso, atualmente estou finalizando o curso de Tecnologia em Eletrônica Industrial e através do CMDI soube do curso Avançado de Robótica Industrial, imediatamente quis me matricular no curso, primordialmente para agregar mais conhecimentos. Já na primeira aula fiquei surpreso com a apresentação do curso, principalmente por utilizar uma metodologia diferente da qual estamos acostumados, no curso somos continuamente encorajados a realizar desafios, trabalhar em equipe e desenvolver múltiplas competências. No curso não somos apenas ouvintes que no fim somos aprovados através de um teste ou prova, somos também agentes de conhecimentos através da reprodução do nosso desenvolvimento pessoal e dos nossos colegas de equipe, criando uma rede de conhecimento colaborativa.

Minha perspectiva para o futuro é utilizar os conhecimentos aqui adquiridos para poder avançar ainda mais no mundo dos robôs industriais, aliando com os conhecimentos da faculdade me vejo realizando atividades voltadas para a pesquisa, desenvolvimento ou aprimoramento de novas tecnologias industriais, não obstante, sempre com um olhar para o meio ambiente, contribuindo para um desenvolvimento sustentável para que futuras gerações possam ter a experiência com a natureza que tive na infância.

Daniel Raimundo Alves Soares

Geralmente, quando se é pequeno uma das perguntas que mais escutava era: “o que você quer ser quando crescer? Para muitas pessoas isso é difícil de responder até hoje. Desde criança sempre tive interesse em tecnologia, gostava de desmontar as coisas e queria entender como elas funcionavam. Lembro-me até hoje de um robô *Bionicle* da LEGO que ganhei do meu pai, nossa! Lembro que passei aquela noite montando-o, era o meu brinquedo favorito. Eu sempre fui muito curioso e determinado então sabia que queria trabalhar com tecnologia, o engraçado é que você crescer sabendo esta resposta não será o fim das suas buscas e sim o seu ponto de partida para várias outras. O meu ponto de partida foi iniciar o ensino médio técnico em eletrônica no IFAM.

O meu primeiro dia no IFAM foi uma mistura de sentimentos, eu me lembro bem, pois estava um pouco nervoso e ansioso, mas também estava animado e feliz de estar tendo essa oportunidade, uma chance que eu conquistei com meu esforço, de fazer o ensino médio técnico, iniciando meus estudos em um instituto federal, encarava isso como um desafio me formar técnico em eletrônica no IFAM, eu queria mostrar meu valor, provar pra mim mesmo que eu era capaz, a partir daquele dia comecei a seguir a filosofia de me tornar melhor que eu mesmo a cada dia e sempre seguir em frente mesmo que ocorram tropeços pelo caminho.

Quando me formei me senti muito feliz por ter conseguido vencer esse desafio, mas sabia que era apenas um degrau e que muito outros viriam, como a faculdade, eu ingressei no curso de Engenharia Eletrônica na UEA e depois de ter tido matérias como cálculo, física, programação e muitas matérias de circuitos, me deparei com uma matéria chamada Robótica aplicada, a carga horaria não era alta, era uma disciplina mais introdutória, era como se fosse para mostrar para os discentes de engenharia eletrônica mais uma área de atuação que eles podiam explorar, e que não estava limitada só para engenharia mecânica e mecatrônica, eu fiquei muito curioso com a disciplina e sentia que queria mais, não queria ficar só na teoria, queria praticar mexendo em robôs e aprender a programá-los, mas também sabia que isso era quase impossível, pois além de não haver robôs industriais na faculdade, também não tinha como pagar um curso caro desses. Contudo, ao decorrer de um mês tudo mudou, andando pelos corredores da faculdade parei pra ler um folheto no mural, sobre um curso de capacitação avançada em robótica industrial ofertado pelo INOVA em parceria com a LG. Isso me encheu de esperança, eu poderia aprender na prática a programar robôs industriais e de graça, era uma oportunidade única e eu não poderia deixar passar, logo que cheguei em casa me inscrevi e aguardava ansioso pelo dia da lista de aprovados, e quando ela saiu eu fiquei muito feliz, sabia que seria um grande desafio e imprevistos ocorreram, mas desistir jamais será uma opção.

Quando entrei pela primeira vez no LRI – Laboratório de robótica industrial, fiquei muito impressionado, pois consta de uma estrutura incrível, com robôs que são utilizados em várias empresas do distrito, e eu ia ter a oportunidade de aprender a mexer em cada um deles isso me deixou muito entusiasmado nunca teria imaginado que eu ia viver uma oportunidade dessas. Participar do curso de capacitação tem sido uma experiência extraordinária e única, precisei abrir mão de algumas coisas pra organizar o meu tempo e não me arrependo um só segundo, estou conhecendo pessoas incríveis, estou

descobrindo habilidades que eu nem sabia que tinha e melhorando outras, acredito que isso se dá não só porque tenho me empenhado em dar o meu melhor mais também porque a metodologia ajuda a manter esse desempenho. Sou muito grato pela oportunidade de estar aprendendo tanto e desejo continuar a aprender mais e mais.

Davi Silva da Costa

Olá, me chamo Davi, tenho 26 anos, moro em Manaus-AM, sou apaixonado por astronomia desde jovem, quando olhei para o céu estrelado e fiquei maravilhado com a imensidão e complexidade do universo. Cada ponto luminoso no firmamento parecia conter histórias fascinantes e mistérios a serem desvendados. Minhas noites eram preenchidas com estudos sobre planetas, estrelas e constelações. A sensação de descobrir novos fenômenos celestes e compreender as leis que regem o cosmos me traz uma imensa alegria e uma sensação de conexão com algo maior que eu. Sempre ansioso por novas descobertas, procuro expandir meu conhecimento.

Através da astronomia, conheci o mundo fascinante da robótica, um dos aspectos que mais me instiga é a interseção da robótica com esse campo. Sondas espaciais como a *Voyager*, que desbravam o desconhecido além de nosso sistema solar, despertam em mim uma curiosidade incansável. Os avançados telescópios espaciais, como o *Hubble*, ampliam nossa compreensão do universo, enquanto os *Rovers* em Marte, como o *Curiosity*, representam a coragem e a inovação humana em sua busca por vida em outros planetas.

Apesar do meu desejo fervoroso de ingressar na área de Engenharia de Automação e Controle para explorar plenamente a robótica, a vida me levou a trilhar um caminho ligeiramente diferente. Ingressei na Engenharia Mecânica, um curso que de certa forma, abriu portas inesperadas para o mundo da robótica. Essa jornada me proporcionou uma base sólida em mecânica, termodinâmica e sistemas dinâmicos, habilidades essenciais para entender o funcionamento interno dos robôs.

Atualmente, estou imerso em um curso de capacitação avançada em robótica industrial, elevando meu conhecimento teórico e prático. Espero aprender princípios avançados de automação, programação de CLPs e sistemas de controle e integração de robôs. Estou entusiasmado para explorar visão computacional e *machine learning* na robótica. Futuramente quero ser capaz de projetar e implementar soluções robóticas inovadoras, otimizando processos industriais e contribuindo para o avanço da automação no setor. Acredito que essa formação aprofundada será um passo significativo para realizar meu desejo de ser um especialista em robótica industrial.

Douglas Henrique Ferreira Casas

Desde pequeno, minha mãe sempre achava que eu iria me tornar um médico-cirurgião, mas sempre desconfiava, pois eu gostava de brincar e consertar bens elétricos. Entretanto, não segui carreira na medicina, mas decidi seguir carreira na área da medicina eletrônica.

No Ensino Fundamental II, foi feita uma feira científica onde o tema era: Robótica. De início eu fiquei em choque porque eu não fazia ideia de como montar um robô e muito menos um robô que pudesse andar. Então, pedi para o meu tio me ajudar a pensar e montar um robozinho (que na verdade era um ratinho). O funcionamento dele era bem simples e contava com uma chave ON/OFF, uma carcaça de um mouse velho, motor com pêndulo de vibração e uma bateria de 12V.

Depois da feira, fiquei fascinado com a capacidade do ser humano em criar coisas a partir de elementos simples e fáceis de encontrar. O tempo foi passando e eu resolvi seguir a área de exatas estudando Mecatrônica Industrial e hoje estou estudando Robótica Industrial e eu espero me aprofundar cada vez nesse mundo inovador e cativante.

Evelyn Repolho do Nascimento

Olá leitor, chamo-me Evelin Repolho, tenho 24 anos de idade e nasci em Manaus-AM. Sou a terceira filha de quatro irmãos, sendo que os dois mais velhos são deficientes físicos, então teoricamente sou a filha mais velha da família, tive que lidar com responsabilidades e cobranças desde muito cedo, e até então eu não dava tanta importância para a tecnologia, já o meu segundo irmão mais velho com influência dos meus tios era incentivado a aprender como se usar e consertar um computador, e eu via aquilo com muito fascínio e algo que jamais conseguiria fazer, as vezes passava horas vendo ele mexer naquilo e me perguntava “como alguém entendia como aquilo funcionava?”

Durante o passar do tempo lembro-me de a tecnologia sofrer avanços exponenciais, da internet SCADA, que o meu irmão usava durante a madrugada toda para baixar as músicas *pops* internacionais, até o de hoje em dia a tão sonhada internet de fibra óptica. Sem contar o avanço em todo ramo da tecnologia ao nosso redor, inúmeros modelos de celulares e aplicativos que os compõem. E com isso meu interesse neste universo foi surgindo de forma curiosa e admirada. Já na escola sempre tive muita facilidade com as matérias que envolviam matemática, física e lógica, amava-me sentir desafiada por um assunto, por uma questão ou em como a resolves, com isso já sabia que deveria escolher um curso voltado para exatas, logo de início achei que seria professora de matemática. Porém tive uma ótima professora de matemática que me orientou e aconselhou sobre eu ter talento e curiosidade o suficiente para fazer uma faculdade pública de engenharia.

Assim que entrei na faculdade pública de Engenharia mecânica tive que aprofundar meu contato com área de tecnologia, e esse contato fez com que eu tivesse o sonho de projetar uma cadeira de rodas adaptada para o meu irmão. E assim foi aumentando meu sonho de entrar para valer na tecnologia, e para isso precisava buscar mais conhecimento, fiz um curso técnico na área de mecatrônica, onde tive oportunidade de realizar projetos e estagiar na área.

Meu primeiro estágio foi em uma indústria de embalagens de bebidas, na qual eu era estagiário técnico de PCM. Nesta oportunidade pude ver o funcionamento de grande parte do processo industrial quase totalmente automatizada, os únicos funcionários na empresa eram os engenheiros, técnicos e programadores, alguns terceirizados para área de limpeza, empilhadeira para manusear a matéria prima que era uma bobina de alumínio. E todo o processo em si rodava quase toda sem interferência/colaboração humana, que não seja para ajuste e setup. Esse foi meu primeiro contato com a tão sonhada indústria 3.0 e braços robóticos.

Hoje em dia me encontro finalizando o curso de Engenharia Mecânica e através dos professores de engenharia mecânica soube do curso Avançado de Robótica Industrial. E por muita sorte e creio que destino, eu consegui uma vaga de desistência e imediatamente quis me matricular no curso, primordialmente para agregar conhecimentos e realizar projetos nessa área.

Já na primeira disciplina, fiquei surpresa com metodologia que estamos utilizando no curso que é bem diferente da qual estava acostumada, nessa metodologia somos continuamente encorajados a pensar sem medo, utilizar todos os recursos da imaginação e lógica que tivermos e saber filtrar isso no final, trabalhar em equipe com a qual não escolhemos e aprendemos a respeitar e ouvir cada um integrante e com isso desenvolver múltiplas competências. No curso não somos apenas ouvintes que no fim somos aprovados através de um teste ou prova, somos também agentes de conhecimentos através da reprodução do nosso desenvolvimento pessoal e dos nossos colegas de equipe, criando uma rede de conhecimento colaborativa.

Minha perspectiva para o futuro é utilizar os conhecimentos aqui adquiridos para poder avançar ainda mais no mundo dos robôs industriais, aliando com os conhecimentos da faculdade me vejo realizando atividades voltadas para a pesquisa, desenvolvimento ou aprimoramento de novas tecnologias industriais, não somente isso como passando esse conhecimento adiante seja como monitora ou professora. Que um dia eu possa ajudar e orientar uma aluna de escola pública de periferia como eu, com um sonho enorme de poder ajudar seus irmãos deficientes através da tecnologia.

Geilson da Silveira Feitosa

Tenho 25 anos, nascido e criado na cidade de Manaus-AM. Isso me deu o privilégio de acompanhar o crescimento de uma parte da cidade. Desde pequeno, gostava muito de brincar com carrinhos de controle remoto e todo esse tipo que envolvesse ter "controle". Abria equipamentos e desmontava vários tipos de objetos por simplesmente ter curiosidade de querer saber como funcionava e como que era por dentro, achava muito legal e interessante ver aquelas placas e fios que de primeira vista não fazia idade de como se interligava, mesmo assim ficava observando por horas.

Ao longo que a vida ia se passando, sempre estudei em escola pública e não tinha muitas oportunidades de conhecer mais desse meio de tecnologia e robótica. Foi a partir dos meus 19 anos, quando consegui meu primeiro emprego em uma empresa do distrito trabalhando na linha de produção, vendo aquelas máquinas de injeção plástica e outros tipos que voltou a despertar o meu interesse em conhecer e querer saber como era aquele mundo dos técnicos e profissionais que trabalhavam programando as máquinas.

Logo depois, aos meus 21 anos, decidi fazer uma faculdade de tecnologia, mesmo sem conhecer muita coisa e meio que me jogar de paraquedas nesse mundo. Começo a cursar Engenharia da Computação depois de ter pesquisado bastante sobre o curso e visto que trabalhava bastante a parte de *hardware* nas máquinas (Computadores) que a princípio era a parte que mais me despertava interesse. Ao longo do curso, é uma jornada bastante desafiadora pois não é nada fácil, a partir do 5 período, começo a ter bastante disciplinas práticas como (Sistemas Distribuídos, Microcontroladores) que envolvem tudo aquilo que eu tinha curiosidade quando criança de querer conhecer como aquilo tudo funcionava por debaixo dos panos dos dispositivos.

A priori, eu estava meio perdido sobre o que realmente seguir na carreira, depois de ter visto tanta coisa legal na área de automação e programação, já trabalhei na área de redes de computadores que mexe muito com infraestrutura e atualmente trabalho com banco de dados no setor público. Neste momento, faço um curso de robótica industrial, que está me mostrando novos horizontes para seguir, sei que ainda tem bastante coisa, mas estou bastante motivado com os novos desafios que estão por vir.

Heloísa Evelen

Meu nome é Heloísa Evelen, uma jovem de 20 anos, nascida em Manaus - AM, concluí o ensino médio na Escola Estadual Santana, onde pude aprimorar meus conhecimentos em matemática e física, fundamentais para minha futura jornada acadêmica. Ali, aprendi a importância do trabalho em equipe e a valorizar a busca constante pelo conhecimento.

Atualmente, encontro-me imersa no universo da graduação em Eletrônica Industrial, no Instituto Federal do Amazonas Campus CMDI. Esta jornada tem sido fascinante, uma vez que tenho a oportunidade de unir teoria e prática em um ambiente de aprendizado dinâmico e desafiador. A cada novo projeto, sinto-me mais próxima de tornar-me uma profissional apta a lidar com os desafios do setor.

Minha experiência profissional na empresa CALCOMP foi um marco significativo em minha jornada. Trabalhando na área de produção de placas de circuitos, fui exposta a um ambiente altamente tecnológico, onde pude aplicar meus conhecimentos teóricos e aprender com profissionais experientes. Isso me proporcionou uma visão valiosa do ciclo produtivo e da importância da precisão e qualidade na indústria eletrônica.

Fora do ambiente acadêmico e profissional, gosto de explorar novas tecnologias e tendências no mundo da eletrônica, mantendo-me sempre atualizada sobre os avanços do setor. Estou ansiosa para continuar minha jornada na Eletrônica Industrial, contribuindo para o desenvolvimento de soluções inovadoras e impactantes para a indústria. Acredito que o aprendizado contínuo e a paixão pelo que faço são os pilares que me impulsionaram a alcançar meus objetivos e a deixar uma marca positiva no campo da eletrônica.

Tenho uma variedade de hobbies que enriquecem minha vida e me proporcionam momentos de diversão e relaxamento:

1. Ouvir Música: A música é uma parte essencial da minha vida. Exploro diferentes gêneros e artistas, e sempre estou aberta a descobrir novos sons que me inspiram e elevam meu espírito.
2. Esportes: Tenho um interesse genuíno por esportes, tanto para praticar quanto para assistir. A competitividade e a camaradagem presentes em atividades esportivas me atraem, e estou sempre disposta a participar de uma partida de futebol, uma corrida ou qualquer outro esporte que surja no caminho.
3. Tempo de Qualidade: Valorizo profundamente as relações interpessoais e o tempo passado com amigos e família. Seja em uma conversa descontraída, um jantar especial ou uma tarde de lazer, a qualidade das interações humanas é algo que prezo.
4. Comida: Sou uma entusiasta da culinária. Experimentar novos pratos e sabores é uma verdadeira aventura para mim. Gosto de cozinhar e de explorar diferentes técnicas culinárias, o que me proporciona momentos de criatividade e satisfação.

Esses hobbies enriquecem minha vida e complementam minha dedicação à Eletrônica Industrial. Eles me permitem encontrar equilíbrio, inspiração e novas

perspectivas para abordar os desafios e as oportunidades que a vida e a carreira me oferecem.

Sou uma pessoa que se destaca por características marcantes:

1. Proatividade: Tenho um perfil proativo, o que significa que estou sempre pronta para assumir a iniciativa e agir de forma assertiva. Não espero que as coisas simplesmente aconteçam; estou disposta a tomar a frente e fazer acontecer.
2. Seriedade quando necessário: Reconheço a importância de momentos que demandam seriedade e comprometimento. Nestas situações, demonstro maturidade e responsabilidade para lidar com desafios e decisões cruciais.
3. Leveza: Apesar da seriedade quando necessário, também valorizo a leveza e a capacidade de apreciar os momentos mais descontraídos da vida. Acredito que equilibrar a seriedade com momentos de descontração é essencial para uma vida plena.
4. Realismo: Prefiro encarar as situações de forma realista, sem ilusões ou expectativas irreais. Isso me permite tomar decisões fundamentadas e lidar com os desafios de maneira pragmática.
5. Busca por conhecimento: Tenho um desejo constante de aprender e adquirir mais conhecimento. Estou sempre em busca de novas informações, habilidades e experiências que possam enriquecer minha vida pessoal e profissional.

Esses traços combinam-se para formar uma abordagem equilibrada à vida. Acredito que a proatividade e o desejo de aprender são fundamentais para alcançar os objetivos, enquanto a seriedade, a leveza e o realismo proporcionam uma base sólida para enfrentar os desafios que surgem pelo caminho. Essa abordagem me permite crescer e evoluir, enquanto desfruto plenamente das experiências que a vida tem a oferecer.

Icaro Cesar Araujo Silva

Desde muito cedo sempre fui uma criança curiosa que gostava de perguntar como funcionavam as coisas e observar como tudo era feito, gostava muito de desmontar brinquedos, coisas velhas quebradas e as vezes até as boas, sempre tive contato com computadores que na época ainda eram bem básicos, eu era tão curioso que abria as configurações, pesquisava como fazer coisas no computador, já dei tela preta em diversos computadores da minha mãe e tio até pegar a prática, nunca pensei que ia me interessar tanto pela área de tecnologia e manutenção.

Entre meus 8 e 13 anos me distanciei um pouco da tecnologia pois me dedicava muito nos estudos sempre sendo aluno destaque mas na minha escola não haviam projetos voltados para tecnologia mas ai surgiu minha mãe me apresentando o processo seletivo para escola técnica, logo fui pesquisar o que cada curso estudava e me deparei com a mecatrônica, achei um curso muito bom pois abrangia todas as áreas e eu o escolhi com toda a certeza que iria gostar muito, consegui passar para o IFAM CMDI para fazer meu tão desejado curso e fiquei super

feliz pois ia começar uma nova etapa da minha vida que mal eu sabia que iria mudar toda a minha história.

Durante meu curso que era tanto ensino médio como técnico, aprendi muitas coisas em todas as áreas da tecnologia e também aprendi muito sobre como viver a vida independente pois sempre fui muito trancado e estudando em uma escola integral tive que me habituar a resolver meus problemas e desafios da vida sozinho, a experiência estudando 3 anos vários assuntos voltados a tecnologia tanto mecânica como elétrica e eletrônica fez com que eu criasse um dom para a área que não parou mais, sempre me destacando nas práticas e gostando do que fazia e ajudando os amigos nas dificuldades.

Minha vida de trabalho começou no último ano de IFAM com o estágio na P&G, essa fase da minha vida foi onde tive a oportunidade de ter contato direto com a indústria e assim aplicar todos os meus conhecimentos adquiridos no curso e ganhar um bom conhecimento de maquinário industrial, robôs, automações e como é trabalhar em uma fábrica multinacional e lidar com as adversidades dos problemas que surgiam no dia a dia do chão de fábrica.

Atualmente já estou na área da manutenção há 6 anos e cursando Engenharia Mecânica no IFAM CMC, sempre em busca de novos conhecimentos, um bom exemplo é o curso de robótica avançada que foi ofertado pelo IFAM CMDI, quem diria em de volta as raízes, fiz minha inscrição com muita vontade de ser selecionado pois nunca havia visto uma oportunidade deste nível, quando vi que passei na seleção fiquei muito feliz e estou determinado a finalizar o curso mesmo trabalhando de madrugada e estudando a noite.

O curso está sendo muito desafiador pois estamos trabalhando uma metodologia de ensino diferente da tradicional que na minha opinião está sendo ótima pois a absorção de conhecimento estás sendo bem melhor, o contato direto com os robôs é muito interessante e é um dos pontos fortes do curso, mesmo tendo contato diário com robôs no trabalho, estou aprendendo muitas coisas novas e desenvolvendo bem a prática e teórica, a cada dia que passa a curiosidade aumenta ainda mais para aprender mais e desenvolver nosso projeto final.

Para o futuro espero muito conseguir desenvolver meu conhecimento junto a equipe e concluirmos nosso projeto final pois meu maior objetivo no curso além de adquirir conhecimento é conseguir a tão sonhada viagem para Coreia para conhecer de perto novas tecnologias de primeiro mundo e ter mais uma experiência para viver agregando ao currículo e sendo a recompensa de todo o esforço que pretendo aplicar durante o curso.

Klinger Batista de Matos

Quando eu tinha entre 8 e 9 anos, morava em Anamã, interior do Amazonas. Sempre amei filmes e comecei a assistir aquela animação dos robôs da *"20th Century Studios"*. Ficava apaixonado por eles, e minha paixão por robótica foi aumentando, queria saber como aquilo funcionava, como cada peça se conectava. O pequeno Klinger gritava de animação e curiosidade, pois aquilo era novo para ele.

Minha jornada começou com a ideia dos filmes dos robôs, expandindo-se para outros como eu robô, gigantes de aço e *transformers*, à medida que minha curiosidade se aprofundava. A animação me envolvia, trazendo uma felicidade imensa ao pensar na possibilidade de criar, ou até mesmo ajudar alguém a criar, um robô do zero.

Entretanto, meu entusiasmo foi decaindo pela desesperança, especialmente em uma cidade pequena, onde as pessoas ao meu redor insistiam que esses sonhos não me levariam longe. O ensino de qualidade limitado apenas intensificava o obstáculo, já que para entrar nesse mundo eu precisaria de uma educação impecável em física, química e matemática. Nesse momento crucial, minha mãe se tornou minha âncora, acreditando em mim quando eu mesmo

duvidava. Ela me inspirava, alimentando a crença de que eu poderia criar algo grandioso. Suas palavras, cheias de esperança, ficaram em minha mente, pintando imagens de mim criando não apenas robôs, mas até mesmo voando pelos céus em um avião que um dia seria eu a construir.

No início, eu costumava observar tudo ao meu redor, sempre pensando que aquilo poderia ser feito por um robô, eu imaginava um mundo repleto de máquinas, e daí surgiam as crises existenciais, lembrava-me do filme "Eu, Robô", onde as máquinas se voltavam contra os criadores, mas era apenas um medo de infância. Apesar desse receio, o sonho persisti, ainda almejo ter uma casa totalmente automatizada, um assistente pessoal e criar novas tecnologias. É interessante como nossas experiências e medos na infância moldam nossos pensamentos sobre o futuro.

Hoje em dia, meu sonho vai além de simplesmente construir um robô. Meu objetivo é crescer nessa área, analisando cada ponto de vista e ideia, por mais louca que seja. Quero descobrir até onde a robótica pode me levar, aprendendo a programar, criar e desenvolver coisas incríveis que possam transformar completamente a forma como vemos o mundo, tanto na indústria quanto no nosso dia a dia. Almejo participar de momentos em que o mundo vai olhar e reconhecer o quanto meu esforço valeu a pena. Estou determinado a contribuir com inovações que possam revolucionar a maneira como interagimos com a tecnologia, e estou disposto a enfrentar os desafios que surgirem no caminho.

Por fim, se há algo que me deixa verdadeiramente feliz, é fazer algo que amo e que me inspira. Encontrei essa paixão na robótica, um campo que me faz sair da minha zona de conforto, pensar grande, realizar sonhos e ajudar pessoas. Minha meta é um dia ver um robô que eu programei e ajudei a montar, e poder dizer: “Nossa, eu fiz isso. Eu ajudei. Eu

aprendi. Eu fiz acontecer". Imagino o jovem Klinger olhando para esse feito e pensando: "Nós conseguimos".

Laísa Reis de Jesus

Primeiramente creio que devo me apresentar a quem estiver lendo, presumisse que isto seja uma autobiografia. Como devam saber começarei pelo começo e espero que não se ofendam com meus erros de português, mas enfim, meu nome é Laísa Reis de Jesus (como no título, que surpresa), e no momento em que digito tenho 21 anos de idade, estudante de Tecnologia em mecatrônica industrial no IFAM CMDI, natural de Manaus, gosto de ler principalmente quando envolve algo relacionado ao mundo da Terra-Média de J.R.R. Tolkien, mas isso não vem ao caso, pois focarei nesta autobiografia minha visão de estudante em Robótica.

Sou aluna de longa data do IFAM, estudo lá desde meus 15 anos de idade, fiz meu curso ensino médio-técnico em mecatrônica (sim, até o momento tudo relacionado à mecatrônica) de 2017 à 2019, e quando achei que iria me livrar, resolvi ficar para minha graduação, e quem sabe uma pós. Voltando ao conceito de robótica, recebi o conselho do Prof. Vitor Bremgartner para me inscrever e realizar o curso, posteriormente pesquisei sobre o edital e fiquei bastante interessada na proposta, afinal de contas gosto desta área e busco aprimorar meus conhecimentos. Realizei minha inscrição e felizmente fui chamada, e como qualquer pessoa comecei a pensar como seria a didática do curso.

Realmente achei que seria um curso no qual ensinariam nos modelos padrões, mas para minha felicidade me equivoquei, logo no primeiro módulo administrado pelo Prof. José Pinheiro vi que não passariam conteúdo após conteúdo, mas sim desenvolveriam em cada aluno a capacidade pensar, analisar e pôr em prática as habilidades necessárias para resolver qualquer tipo de problemas, não especificamente na área de engenharia, e sim de qualquer natureza. Além disso, devo acentuar uma característica minha, não sou muito "fã" de trabalho em equipe e apesar de ter feito muitas, a maioria foi desagradável e achei que não seria muito diferente, ainda mais porque havia pessoas que não conhecia e os alunos não se limitavam ao IFAM CMDI.

Felizmente, até o momento, gosto muito de minha equipe (e nem fui eu que criei haha!), todos ouvem uns aos outros, pedem opinião, e justificam algo no qual não estão de acordo, o que realmente é ótimo, pois aumenta a confiança e respeito entre nós. Partindo para o segundo módulo administrado pelo Prof. Benjamin Batista, começamos os estudos de introdução à robótica, no qual tivemos o primeiro contato com os manipuladores Epson SCARA, YASKAWA e um COBOT da Universal Robots, realizamos nossas primeiras programações e desafios propostos, confesso que foi muito divertido. Recentemente começamos o terceiro módulo espero que seja tão bom quanto aos anteriores.

Leandro Gomes da Silva

Me chamo Leandro Gomes da Silva, tenho 40 anos, sou natural da cidade de Manaus Am. Sou de uma família simples e que sempre tivemos o básico para nos manter. Desde muito jovem sempre busquei de alguma forma tentar ajudar no sustento da minha família, minha mãe e meu pai sempre nos ensinaram a ser um ser humano honesto, trabalhador e nunca deixar de estudar, pois somente com o estudo conseguimos conquistar nossos sonhos e objetivos, e seguindo o conselho dos meus pais seguir sempre estudando.

No ano de 2002 aos 20 anos conclui o ensino médio seguido do serviço militar obrigatório, onde passei 1 (um) ano servindo o Exército Brasileiro, onde pude aprender e tornar ainda mais meu caráter de um cidadão do bem, infelizmente por conta do tempo e dos dias corridos de serviço no quartel não pude me preparar para os vestibulares e cursos profissionalizantes da época que o único meio de ingressar era por meio de prova.

Após concluir meu ano obrigatório militar, iniciei minha vida profissional no polo industrial de Manaus na empresa Samsung no cargo de operador de produção, comecei trabalhando por uma empresa terceirizada e após 3 meses fui contratado pela empresa, a partir daí iniciei o investimento nos meus estudos, onde comecei a fazer um curso técnico em eletrônica na instituição FUCAPI, no ano de 2007 conseguir concluir e me formar em técnico em eletrônica, no ano seguinte consegui um estágio no Hospital Santa Júlia no setor de Manutenção.

No ano de 2009, infelizmente perdi meu pai, sou o filho mais novo de 6 irmãos, diante da perda de nosso pai minha mãe se abalou muito e na época eu era o único filho que morava com ela, e como trabalhava ela ficava muito tempo sozinha, falei com meus irmãos e com uma tia para ela passar um tempo com ela e realizar tratamento com psicólogos, passado o tempo ela conseguiu superar com a ajuda das sessões com os psicólogos e da família.

Em 2009 comecei a atuar como aux. técnico na empresa Satbras onde atuei durante 1 ano e pedi meu desligamento devido uma proposta de outra empresa para atuar como técnico de conserto, nesta empresa atuei como técnico de manutenção, testes e processo, após 2 anos seguir para um novo desafio profissional na empresa Net, e adquirir experiência na área de telecom. No dia 07/04/2013 nasce Laysa Bianca Fogaça da Silva, meu maior tesouro e uma dádiva que Nosso Senhor pode proporcionar para um homem que é ser pai.

No ano de 2014 entrei na Força Aérea Brasileira como Sargento Técnico Temporário, atuei durante 8 anos, em 2021 consegui realizar 2 sonhos que foi concluir meu curso superior em Eng. Elétrica e comprar uma casa no mesmo bairro que nasci me criei, podendo assim proporcionar um maior conforto para minha esposa e filha. Sigo sempre em busca de novos conhecimentos e aperfeiçoamento com cursos de qualificações mesmo após concluir nível superior, busco também uma pós-graduação na área de Engenharia Clínica.

Lucas Eduardo Freitas Matias

Eu nunca pensei que fazer uma autobiografia sobre o que eu gosto fosse tão difícil, isso se dá muito por conta de que eu quando mais novo eu nunca fui muito interessado na área da robótica, sempre via e ficava fascinado mas nunca ao ponto de pesquisar mais sobre o assunto, depois de mais velho no meu ensino médio que tive minha primeira interação com um robô que me despertou esse interesse, nunca havia tido contato direto com um, no máximo fazia circuitos programados para realizar tarefas, mas nunca em um robô de verdade, e isso tudo mudou quando consegui uma vaga no curso de robótica avançada do centro de inovação.

A oportunidade veio por causa do meu orientador de PIBIC o professor Vitor Bremgartner que me avisou sobre o curso, me inscrevi e passei, antes de qualquer coisa, as emoções de quando entrei no laboratório pela primeira vez foram mistas, felicidade pelo fato de esta fazendo parte da turma, ansiedade, já que pela falta de familiaridade me senti fora da minha zona de conforto já que to mais acostumado com a parte de manutenção do que a parte de robótica e o medo de não conseguir aprender de forma eficiente os módulos do curso e sobre os robôs no laboratório.

O fato de eu não ter tido um contato direto com a robótica até o começo do curso quase não me afetou, isso aconteceu muito provavelmente por conta dos excelentes professores dos primeiros módulos, Pinheiro e Benjamim, ambos fora de série com métodos de ensino impecáveis. As dificuldades que eu vi que tinha foram supridas e ao decorrer dos próximos módulos espero que os professores sejam do mesmo nível que os anteriores ou até melhor, pois se seguir esse padrão o curso ficará dinâmico e não será como qualquer outro curso monótono onde só se tem aulas teóricas, poucas práticas e só o aprendizado básico

Como aquele ditado diz, tudo que é bom dura pouco, ao final do ano o curso irá se encerrar, porém com os conhecimentos que eu irei adquirir, pretendo usá-lo em meu currículo para me fazer conseguir um emprego ou estágio, e me especializar ainda mais na área da robótica, já que eu me identifiquei e pretendo seguir área. Tenho apenas agradecimentos ao curso e aos professores, a robótica é uma área ampla e que tem muito a agregar na inovação de indústria e no mercado e não é preciso ter medo dessa evolução já que é quase impossível algo dar errado em relação a robôs.

Ronaldo Campos de Oliveira Junior

Nasci em 18 de dezembro de 1995, na deslumbrante cidade de Parintins, um refúgio no coração da Amazônia. Desde a minha infância, fui imerso na vida rural, onde meus pais, cultivavam a agropecuária, aquelas experiências moldaram o meu caráter. Meu caminho de aprendizado começou quando dei os primeiros passos no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), onde optei por estudar agropecuária.

Em 2017 tomei uma decisão corajosa e fui aceito para cursar a licenciatura em física, buscando novos horizontes acadêmicos. Mas, em 2019, uma coragem ainda maior me impulsionou a deixar o meu curso de física para embarcar em uma nova aventura, mudando-me para Manaus, onde me deparei com desafios significativos na busca por oportunidades de emprego.

Minha jornada profissional tem sido uma montanha-russa, repleta de altos e baixos, mas, em todos esses momentos, o meu porto seguro tem sido a minha namorada, ao meu lado desde o início. Em 2019, tive o meu primeiro encontro com o mundo da indústria cheio de esperanças e determinação, sonhando alto com o sucesso profissional.

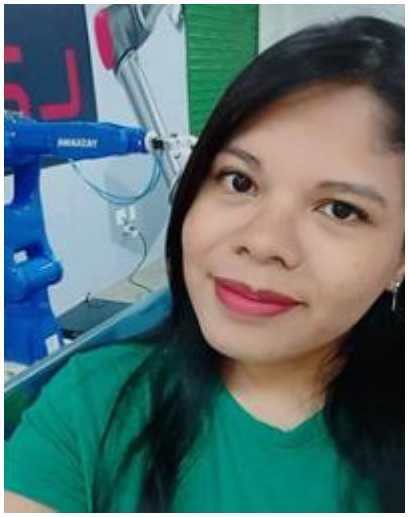
No entanto, rapidamente percebi o quão desafiador é para alguém vindo do interior competir na capital. Com poucos cursos e competindo com pessoas mais experientes, enfrentei desafios inéditos, às vezes, observando pessoas pisando umas sobre as outras, algo que estava longe do meu mundo interiorano.

Enquanto enfrento desafios financeiros observo as pessoas no transporte público, cada uma como protagonista de sua própria narrativa, lutando por um futuro semelhante ao meu. Em seus olhos, vejo o reflexo de sonhos prestes a ganhar vida, e no seu silêncio, ouço o eco das esperanças que todos nós compartilhamos.

Mantenho o foco no que é essencial, inspirado por esses rostos anônimos que, como eu, anseiam pela realização de seus sonhos. Estou ansiosamente aguardando a conclusão do curso de Robótica Industrial, com expectativas elevadas para aplicar o meu conhecimento no mercado de trabalho, sonhando com a construção de um futuro sólido, repleto de realizações.

Acredito que, com determinação e perseverança, alcançarei os meus objetivos e um dia possa olhar para toda essa jornada e sentir orgulho em cada detalhe dela, sabendo que cada desafio superado foi uma peça crucial no caminho para a realização dos meus sonhos.

Waleska Pinheiro de Castro



Quando eu era criança eu sempre estava junto com meu pai vendo o seu trabalho de perto. Meu pai, sem estudos, sempre foi voltado à área de mecânica. Desde muito cedo ele aprendeu o ofício de ser torneiro mecânico e sempre estava fazendo soldas e abrindo equipamentos eletrônicos. Eu, Waleska cresci vendo e o ajudando, mas até certo ponto da minha vida nunca passou pela minha cabeça ter contato com áreas de tecnologia muito menos alguma área relacionada à robótica.

Engraçado que a vida sempre prega peças e assim ela fez comigo. Algum tempo atrás eu me encontrava sem perspectiva de algo que eu pudesse gostar e fazer na minha vida. Estudava letras em inglês e achava que isso era o que eu queria. Mas na realidade ser professora nunca foi um atrativo para mim, assim como a maioria das pessoas eu estava seguindo um sonho que não era meu.

Em meados de 2021 tive a oportunidade de conhecer pessoas que abriram meu horizonte na área de tecnologia e assim resolvi estudar ciência da computação no qual estou agora e que me levou ao curso de Robótica industrial.

A Robótica Industrial tem sido um divisor de águas no meu conhecimento. Muitas vezes pensei e penso não ser capaz de adquirir tal conhecimento. Porém, o curso está sendo ministrado de uma forma tão simples que eu vejo que eu posso fazer isso. Ao longo do início do curso eu me recordei de quando criança como mencionei ao iniciar esse texto. Isso me fez ver, que sempre estive ligada a área de tecnologia e mecânica mesmo sem ter um conhecimento definido anteriormente.

Quando o processo de inscrição foi aberto eu pensei em tantas pessoas e amigos que poderiam fazer esse curso, mas não pensei em mim, até porque não me imaginava fazendo isso, nem que estaria agora escrevendo sobre. Segui um conselho de um amigo que me disse para não ter medo e segui em frente na inscrição. Para minha surpresa ser selecionada em 2 lugar não era o planejado, mas foi o que aconteceu.

Ao chegar no ambiente do laboratório eu senti várias emoções de ansiedade, medo e felicidade que não sei explicar. Algo que não era realidade anos atrás e que eu estava vivendo, parecia que eu estava em um mundo paralelo. O sentimento de fazer algo que eu não julgava ser capaz de fazer e quando aconteceu foi como colocar seus pés na água gelada da cachoeira de presidente Figueiredo em um dia quente. Um sonho inimaginável que se tornou uma realidade.

Um grande motivador do curso para mim é ter esse contato direto com os robôs e aprender na prática. Desenvolver aprendizado com o *Yaskawa, Ur, Epson e Staubli* é algo que nunca imaginei, mas agora esses robôs estão fazendo parte do meu dia a dia. Esse método do *Hands On* é fundamental para que eu como aluna alcance o máximo de aprendizagem, porque a minha maior dificuldade é ter muita teoria e pouca prática e isso irá certamente prejudicar o meu desempenho profissional.

Espero que tanto agora como no futuro eu esteja sempre buscando conhecimento em robótica e com isso ampliar minha oportunidade no mercado de trabalho. O que vai acontecer no futuro depende totalmente da minha dedicação e sei com o conhecimento que vou adquirir daqui por diante e que vai fazer a diferença, então apenas vou continuar acreditando que sou capaz de conseguir e persistir até o fim.

CAPÍTULO

02 Trabalho em equipe: caracterização das equipes de alunos, das disciplinas e dos professores

Julieuza de Souza Natividade[1], Vitor Bremgartner da Frota[2]

AS EQUIPES DE ALUNOS

Vimos no Capítulo I as características individuais dos alunos que compuseram as duas turmas desta Capacitação Avançada em Robótica Industrial. Para que esses alunos pertencessem ao corpo discente deste curso, foi elaborado um edital (Nº 043/2023) pela Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Interiorização do IFAM (FAEPI), a fim de que estudantes e/ou recém-graduados em cursos de Tecnologias e Engenharias das áreas correlatas a esta Capacitação pudessem se candidatar, sendo elas: Automação, Ciência da Computação, Controle e Automação, Elétrica, Eletrônica, Mecânica e Mecatrônica. Sendo assim, dos 75 candidatos que se inscreveram, 30 foram selecionados, sendo divididos em 2 turmas de 15 alunos cada.

Com a metodologia *hands on* adotada neste curso, já na primeira disciplina (MÚLTIPLAS COMPETÊNCIAS E *HANDS ON*), dividimos cada turma em 3 equipes de 5 alunos cada, ou seja, tivemos 6 equipes no total. Para ambas as turmas foram apresentados 6 desafios robóticos, em que cada equipe teria que escolher um desafio que iria solucionar ao longo do curso, utilizando as metodologias ativas propostas. Mais detalhes sobre os desafios robóticos das equipes estarão no Capítulo XI.

Os critérios de divisão das equipes foram os seguintes, priorizando esta ordem:

1. Cada equipe deve ter pelo menos uma mulher, visto que tivemos 4 mulheres na turma vespertina e 3 na turma noturna;
2. Não pode haver concentração de alunos de uma só área nas equipes, ou seja, tem que ocorrer uma mistura de áreas, por exemplo, Computação, Elétrica, Mecânica e Automação;
3. Não pode ocorrer concentração de faixa etária, permitindo uma mistura de alunos graduandos com graduados.

Após aplicarmos estes critérios, as equipes foram formadas, sendo apresentadas nos Quadros 1 e 2, respectivamente, as equipes noturnas e vespertinas. Colocamos primeiro as equipes noturnas porque a turma noturna começou primeiro, dia 28/08/2023. A turma vespertina começou somente dia 18/09/2023.

[1] Mestra em Educação. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM.
[2] Doutor em Informática. Orientador de alunos do Curso Capacitação Avançada em Robótica Industrial. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM

Quadro 1. Equipes formadas da turma noturna.

TURMA 01 - TURNO NOTURNO - INÍCIO 28/08/2023						
Ordem	NOME	CURSO	UNIVERSIDADE	TIME	NATURALIDADE	IDADE
1	Alan Carvalho da Costa	Controle e Automação	IFAM CMDI	1	Coari - AM	20
2	Alcemir Braga Ribeiro	Elétrica	ULBRA	1	Manaus - AM	41
3	Philipe da Costa Barbosa	Controle e Automação	UNINORTE	1	Manaus - AM	29
4	Liliane Froz Costa	Mecânica	IFAM CMC	1	Manaus - AM	24
5	Victor Gabriel Assunção de Figueiredo	Mecânica	UNINORTE	1	Manaus - AM	23
6	Daniel Pinto de Sá	Elétrica	UNINORTE	2	Manaus - AM	43
7	Rean Lucas Cardoso de Matos	Mecânica	UNINORTE	2	Manaus - AM	27
8	Márcio da Silva Plácido	Mecânica	IFAM CMC	2	Manaus - AM	31
9	Pedro Henrique Farias de Figueiredo	Controle e Automação	IFAM CMDI	2	Manaus - AM	19
10	Rebecca Oliveira Lopes	Controle e Automação	IFAM CMDI	2	Manaus - AM	23
11	Alciney Nascimento da Fonseca	Mecânica	MARTHA FALCÃO WYDEN	3	Manaus - AM	46
12	João Pedro Vieira Barbosa	Controle e Automação	IFAM CMDI	3	Manaus - AM	21
13	Leonardo Ferreira de Carvalho	Elétrica	ULBRA	3	Manaus - AM	39
14	Pedro Ivan das Graças Palheta Neto	Controle e Automação	IFAM CMDI	3	Manaus - AM	24
15	Raquel Leite Lins	Mecânica	UNINORTE	3	Manaus - AM	25

Fonte: autores, 2023.

Legendas: IFAM CMDI: Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Distrito Industrial; ULBRA: Universidade Luterana do Brasil; UNINORTE: Centro Universitário do Norte; IFAM CMC: Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus Centro.

Quadro 2. Equipes formadas da turma vespertina.

TURMA 02 - TURNO VESPERTINO - INÍCIO 18/09/2023						
Ordem	NOME	CURSO	UNIVERSIDADE	TIME	NATURALIDADE	IDADE
1	Carlos Henrique Cavalcante Fonseca	Eletrônica	IFAM CMDI	4	Maraã - AM	22
2	Davi Silva da Costa	Mecânica	IFAM CMC	4	Manaus - AM	27
3	Evelin Repolho Nascimento	Mecânica	IFAM CMC	4	Manaus - AM	26
4	Geilson da Silevira Feitosa	Ciência da Computação	UNINORTE	4	Manaus - AM	27
5	Laisa Reis de Jesus	Mecatrônica	IFAM CMDI	4	Manaus - AM	30
6	Bruno Araújo da Silva	Controle e Automação	UNIP	5	Manicoré - AM	25
7	Daniel Raimundo Alves Soares	Eletrônica	UEA	5	Manaus - AM	24
8	Icaro Cesar Araujo Silva	Mecânica	IFAM CMC	5	Manaus - AM	40
9	Lucas Eduardo Freitas Matias	Mecatrônica	IFAM CMDI	5	Manaus - AM	20
10	Waleska Pinheiro de Castro	Ciência da Computação	FACULDADE DAS AMÉRICAS (FAM)	5	Manaus - AM	28
11	Douglas Henrique Farias Casas	Mecatrônica	IFAM CMDI	6	Manaus - AM	27
12	Leandro Gomes da Silva	Elétrica	ULBRA	6	Manaus - AM	24
13	Klinger Batista de Matos	Controle e Automação	UNIP	6	Anori - AM	26
14	Heloisa Evelen Linda da Silva	Eletrônica	IFAM CMDI	6	Manaus - AM	21
15	Ronaldo Campos de Oliveira Junior	Mecânica	ESTÁCIO	6	Parintins - AM	27

Fonte: autores, 2023.

Legendas: UNIP: Universidade Paulista; UEA: Universidade do Estado do Amazonas.

Realizadas estas divisões em equipes, os alunos participaram das capacitações, bem como se reuniam para o desenvolvimento da solução dos desafios robóticos que cada equipe iria lidar. As equipes descreveram suas atividades realizadas nas disciplinas ofertadas em Diários de Bordo, bem como os passos para a resolução de cada desafio robótico, sendo um por equipe. A respeito dos Diários de Bordo, estes serão explicados com mais detalhes nos Capítulos V a X e a respeito dos desafios robóticos, estes serão descritos no Capítulo XI.

DISCIPLINAS E PROFESSORES

A docência na área de Capacitação Avançada em Robótica Industrial desempenha um papel fundamental na preparação de profissionais altamente qualificados para enfrentar os desafios complexos e em constante evolução do setor industrial moderno. À medida que a automação e a robótica se tornam elementos essenciais nas linhas de produção e nos processos industriais, a necessidade de educadores especializados torna-se cada vez mais crucial.

A rapidez com que novas tecnologias emergem na robótica industrial exige educadores que não apenas possuam profundo conhecimento técnico, mas também estejam atualizados sobre as últimas tendências e inovações. A docência nesse contexto não se limita apenas à transmissão de informações, mas envolve o desenvolvimento de habilidades avançadas e especializadas, preparando os alunos para lidar com sistemas robóticos cada vez mais sofisticados.

Os educadores desempenham um papel-chave na formação de uma força de trabalho adaptável e altamente competente, capaz de integrar, programar e otimizar robôs industriais de última geração. Além disso, a docência em capacitação avançada em robótica industrial vai além da sala de aula, envolvendo projetos práticos, colaborações industriais e simulações que proporcionam aos alunos uma experiência hands-on essencial para o sucesso no campo.

Nesse ínterim, ao investir na formação de educadores especializados em Capacitação Avançada em Robótica Industrial, estamos, na verdade, investindo no desenvolvimento contínuo da indústria, uma vez que esses profissionais não apenas transferem conhecimento, mas também cultivam uma mentalidade inovadora e resolução de problemas, preparando os alunos para liderar avanços significativos em automação, inteligência artificial e sistemas robóticos autônomos.

Desse modo, a docência na área de Capacitação Avançada em Robótica Industrial, ancorada em metodologias ativas como o *Design Thinking* (DT), Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) e abordagens *Hands-On*, desempenha um papel essencial na formação de profissionais preparados para enfrentar os desafios dinâmicos da indústria moderna. Essas metodologias não apenas transcendem a simples transferência de conhecimento, mas transformam a experiência educacional em uma jornada prática e inovadora.

Ao integrar o *Design Thinking*, os educadores incentivam os alunos a abordar problemas complexos de maneira criativa e centrada no usuário. Isso não apenas desenvolve habilidades de resolução de problemas, mas também fomenta a capacidade de pensar de forma holística, considerando não apenas a tecnologia, mas também as necessidades práticas e humanas dentro do contexto industrial.

A Aprendizagem Baseada em Projetos, por sua vez, coloca os alunos no centro do processo de aprendizado, permitindo que eles apliquem conceitos teóricos em situações do mundo real. Essa abordagem não apenas reforça o entendimento prático dos alunos, mas também cultiva uma mentalidade proativa, essencial para enfrentar os desafios reais que surgem na implementação e manutenção de sistemas robóticos industriais.

Enquanto a abordagem *Hands-On*, complementarmente, proporciona, aos estudantes, experiências tangíveis e práticas. Ao manipular fisicamente equipamentos, programar robôs e interagir com sistemas industriais, os alunos adquirem uma compreensão mais profunda e intuitiva dos conceitos, preparando-se para enfrentar situações do mundo real com confiança.

Dessa forma, a docência na Capacitação Avançada em Robótica Industrial, ao incorporar essas metodologias ativas, não apenas forma especialistas tecnicamente proficientes, mas também fomenta uma mentalidade empreendedora, criativa e adaptativa. Os profissionais formados sob essa abordagem não apenas dominam as complexidades da robótica industrial, mas também são agentes de inovação e transformação na indústria, impulsionando o progresso tecnológico de maneira significativa.

Portanto, é fundamental reconhecer as pessoas participantes do processo educacional no âmbito do Curso de Capacitação Avançada em Robótica Industrial, sobretudo, os docentes que planejaram, elaboraram materiais e, assim, executaram com êxito a docência deste projeto. Segue no Quadro 3 o itinerário da capacitação com seus módulos e suas respectivas cargas horárias, bem como as sucintas descrições das disciplinas acompanhadas das trajetórias acadêmicas dos docentes que compuseram este curso.

Quadro 3. Distribuição de Módulos e carga horária da capacitação

CAPACITAÇÃO	CARGA HORÁRIA
Múltiplas Competências e *Hands On*	40 h
Introdução a Robótica Industrial	40 h
Programação para aplicações robóticas	60h
Programação em CLP	60h
Programação IHM	60h
Visão computacional e aplicações Industriais	60 h

Fonte: autores, 2023.

MÚLTIPLAS COMPETÊNCIAS E HANDS ON:

Esse módulo introduziu as metodologias de desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades, desejos e limitações dos usuários, em abordagens de soluções que possam converter dificuldades e limitações em benefícios para o cliente e valor de negócio para a sua empresa. Logo, foi a primeira disciplina ministrada.

Função: Instrutor do Módulo Múltiplas Competências e *Hands On*

Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didáticos para metodologias de desenvolvimento de produtos e serviços focados nas necessidades, desejos e limitações dos usuários, em abordagens de problemas- soluções; Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos estudantes; Apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO:

José Pinheiro de Queiroz Neto

http://lattes.cnpq.br/8055796489225138

Graduação em Engenharia Elétrica (UFAM), Especialização em Engenharia de Produção (COPPE/UFAM), Mestre e Doutor em Ciências da Computação (UFMG), possui Pós-Doutorado em Educação Profissional (TAMK/Finlândia). Atuou em empresas do Polo Industrial de Manaus, desenvolvendo atividades na área de Engenharia Industrial, onde foi Chefe de Engenharia Industrial na empresa Gradiente Eletrônica S/A. Na área acadêmica, além de Professor Colaborador dos Mestrados em Ciência da Computação (UFAM) e Engenharia Elétrica (UFAM), no IFAM, foi Diretor Geral do Campus Manaus Distrito Industrial e Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Foi Coordenador Nacional do Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação dos Institutos Federais (FORPOG), além de General Chair do XIX SIBGRAPI (Brazilian Symposium on Computer Graphics) em 2006. Participou, também, como bolsista CNPq do Programa Professores para o Futuro - Finlândia. Atualmente é professor titular da graduação do curso de Engenharia de Controle e Automação e do Mestrado em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Membro da Associação Polo Digital de Manaus (APDM) e Membro do Conselho Superior do IFAM (CONSUP/IFAM). No Polo de Inovação do IFAM, participa de grupos voltados a pesquisas, projetos e consultoria de PD&I, atuando na área de Ciência da Computação e Automação Industrial, com particular interesse em Visão Computacional, Robótica e Sistemas Embarcados. Pela docência, publicou artigos e livros, voltados à pesquisa aplicada em Práticas de Ensino Inovadoras e Metodologias Ativas.

INTRODUÇÃO À ROBÓTICA INDUSTRIAL

Este módulo abordou conceitos de sistemas robóticos e suas aplicações, fundamentos, tipos de robôs, projeto de máquinas e controles programáveis para atuações autônomas.

Função: Instrutor do Módulo Introdução à Robótica Industrial

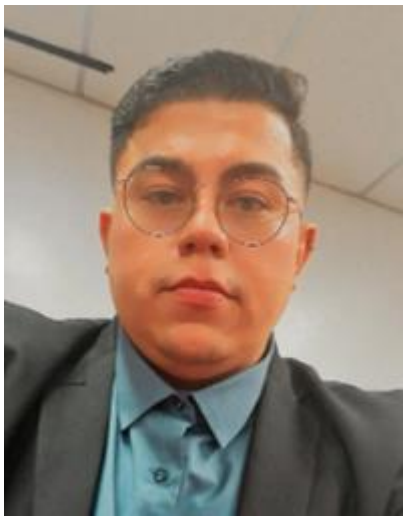
Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didático que aborda os contextos a robótica industrial e suas aplicações em ambientes de produção de fábricas; Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos estudantes; E apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Benjamin Batista de Oliveira Neto

http://lattes.cnpq.br/0355646329266825



Possui Graduação em Mecatrônica Industrial pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (2012), Especialização em Gestão de Projetos pela Universidade Católica Dom Bosco (2017) e Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Amazonas (2019). Atua como docente EBTT no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas Campus Manaus Centro e desenvolve projetos de ensino, pesquisa e extensão que consolida o tripé da Instituição que atua. Atualmente é Coordenador do Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica no Departamento de Processos Industriais (DPI). Também desenvolve projetos de P&D juntamente ao Polo de Inovação do IFAM.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Ricardo Augusto Medeiros de Oliveira

https://lattes.cnpq.br/3009905071972756

Possui graduação em Direito pela Universidade do Estado do Amazonas (2007) e graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2000). Atualmente é professor de ensino básico, técnico e tecnológico e coordenador de curso - IFAM CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL e mestrando do Programa de Pós-graduação em Gestão e Estratégia (PPGE) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Tem experiência na área de Engenharia de Mecânica, com ênfase em Garantia de Controle de Qualidade, Controle de Produção, Gerenciamento de Projetos e Manutenção Industrial.

PROGRAMAÇÃO PARA APLICAÇÕES ROBÓTICAS

Esse módulo abordou lógica de programação, resolução de problemas utilizando algoritmos e raciocínio lógico, estruturas condicionais e de repetição, estruturas de dados, funções, estrutura e características dos manipuladores, módulos e linguagens.

Função: Instrutor do Módulo Programação para aplicações robóticas

Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didáticos em programação, resolução de problemas utilizando algoritmos e raciocínio lógico, estruturas condicionais e de repetição, estruturas de dados, funções, estrutura e características dos manipuladores, módulos e linguagens; Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos estudantes; E apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Lenildo Marcos da Mota Silva

http://lattes.cnpq.br/0817044195623233

Profissional com mais de 28 anos de experiência na área de manutenção e automação industrial tendo como especialização na área de Engenharia de Automação e eletrônica industrial e treinamentos de programação básica e avançada e manutenção de robôs Yaskawa realizados no fabricante nos EUA. Trabalhando hoje como integrador de sistemas robóticos dos fabricantes Yaskawa e Fanuc nas áreas de solda e manipulação, tendo ministrado treinamentos nas áreas de programação de robôs industriais e manutenção.

PROGRAMAÇÃO EM CLP

Esse módulo abordou definições e características dos CLP, especificação de entradas e saídas, especificação e esquemas elétricos dos CLP, linguagens, aplicações e simulação das lógicas no ambiente de desenvolvimento.

Função: Instrutor do Módulo Programação em CLP

Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didáticos para definições e características dos CLP, especificação de entradas e saídas, especificação e esquemas elétricos dos CLP, linguagens, aplicações e simulação das lógicas no ambiente de desenvolvimento; Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos

estudantes; E apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Diego Ramon Costa Machado

http://lattes.cnpq.br/3094282590897677

Possui graduação em Engenharia Mecatrônica pela Universidade do Estado do Amazonas. Especialização em Desenvolvimento de Novos Produtos na Universidade do Estado do Amazonas e frequenta como aluno especial as aulas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica na subárea de Controle Automático da UFAM. Atualmente é Engenheiro Mecatrônico no Instituto TRIAD (iTRIAD) Tem experiência em Projetos de Automação Industrial, utilizando: CLP, IHM, Motores AC/DC, Servo Motor, Motor de Passo, Braço Robótico, Eletropneumática, desenvolvimento de firmware. Área de interesse profissional e estudos: ROS (Robotic Operating System 1 e 2), Robótica Industrial, Controle Automático, Instrumentação, Sistemas Embarcados e Sistemas em Tempo Real.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Hugo Alves Velozo

http://lattes.cnpq.br/8351107136518878

Graduado em Engenharia Elétrica Industrial pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Maranhão (IFMA) em agosto de 2014. Em abril de 2017, concluiu seu mestrado em Engenharia de Eletricidade pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) na área de concentração Automação e Controle. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) na área de automação e controle. Suas principais áreas de interesse de pesquisa são estimação de estados de sistemas dinâmicos não lineares estocásticos, inteligência computacional, sistemas de controle e automação industrial.

PROGRAMAÇÃO IHM

Esse módulo integrou os conceitos e aplicações em programação de Interface Homem-Máquina (IHM) à utilização de equipamentos que possuam visor ou tela.

Função: Instrutor do Módulo Programação IHM

Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didáticos para programação e aplicações em programação de Interface Homem-Máquina (IHM); Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos estudantes; E apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Vanderson de Lima Reis

http://lattes.cnpq.br/4369607033834589

Possui curso Técnico de Eletrônica pela Fundação de Ensino e Pesquisa Matias Machline (FMM), graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Especialização em Microeletrônica com Ênfase em Digital pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), e doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Atualmente é professor, pesquisador dos Cursos Técnicos Integrado de Eletrônica, Subsequente de Eletrônica, e de Engenharia de Controle do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas no Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas Embarcados, circuitos de RF, sistemas de comunicação, controle e automação, e sistemas de média tensão.

VISÃO COMPUTACIONAL E APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Esse módulo teve como aplicação conceitos de visão geral das técnicas de análise e reconhecimento de imagens e dos métodos de Visão Computacional, desde métodos e algoritmos básicos até técnicas de Inteligência Artificial.

Função: Instrutor do Módulo Visão computacional e aplicações Industriais

Formação: Mestre nas áreas dos módulos ofertados no curso.

Atividade a Realizar: Responsável por planejar as aulas e atividades didáticas utilizando metodologias ativas e ministrá-las aos alunos; Alimentar o sistemas de acompanhamento com os dados de frequência e desempenho acadêmico dos estudantes; criar e compilar materiais com conteúdo pertinentes ao módulo com apoio do pesquisador educacional para aderência de padronizações de boas práticas e metodologias novas, bem como materiais didáticos para aplicação de técnicas de análise e reconhecimento de imagens e dos métodos de Visão Computacional; Propiciar espaço de acolhimento e debate com os estudantes; Avaliar o desempenho dos estudantes; E apresentar ao Coordenador Técnico do Projeto lista com situação acadêmica dos alunos ao final do curso.

INSTRUTOR DO MÓDULO

Marcelo Chamy Machado

http://lattes.cnpq.br/9752088014983044

Possui Mestrado em Ciência da Computação pelo Instituto de Computação da Universidade Federal do Amazonas (2018), Pós-Graduação (MBA) em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (2004), Pós-graduação em Computação Forense e Perícia Digital pelo Instituto de Pós-graduação e Graduação (2017), Graduação em Bacharelado em Processamento de Dados pela Universidade Federal do Amazonas (1996). Atualmente é Professor de Ensino Técnico e Tecnológico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM e Analista de Sistemas da Secretaria Municipal de Saúde de Manaus. Tem experiência na área de Ciência da Computação com ênfase em Desenvolvimento de Sistemas e Aplicações em Tecnologias Assistivas, atuando principalmente nos seguintes temas: Aprendizagem de máquina, Visão Computacional, Bancos de Dados e Computação Forense. Possui certificação CDIA+ (Certified Document Imaging Architect) e experiência em aplicações e projetos de Gerenciamento Eletrônico de Documentos e tecnologias correlatas, como digitalização e processamento de formulários utilizando OCR, ICR e OMR.

ORIENTAÇÃO DE PROJETOS

Função: Orientador de Projeto

Formação: Profissional especialista, mestre ou doutor, com conhecimentos e habilidades em tecnologias digitais.

Atividade a Realizar: Responsável por acompanhar os projetos, orientando os alunos, desde sua criação até o seu final; Apoiar e dar suporte aos alunos referente ao cronograma, planejamento e possíveis dificuldades no desenvolvimento do projeto, ou até mesmo de possíveis dificuldades pessoais; Buscar apoio das outras áreas, pares, bem como da equipe do projeto quando necessário; Controlar presença e participação dos alunos; motivar e manter a energia dos alunos, mantendo o engajamento de todos; Elaborar as avaliações dos alunos para que eles possam medir o desempenho dos mesmos; E analisar o que precisam melhorar tanto na parte socioemocional como também na parte técnica.

Orientar alunos do curso de FIC em Capacitação Avançada em Robótica Industrial requer um comprometimento e envolvimento ativos do orientador. Nesse sentido, ele deve proporcionar uma experiência educacional enriquecedora que combine *Design Thinking*, aprendizagem prática *hands-on* e metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, paralela aos módulos ministrados durante o curso. O objetivo é capacitar os alunos com conhecimentos avançados em robótica industrial, desenvolvendo suas habilidades na solução de problemas complexos e promovendo a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Nessa perspectiva o orientador de projetos deve elaborar seu plano de trabalho, considerando as seguintes questões:

Identificação das Competências e Interesses dos Alunos:

a) Realizar uma reunião inicial para identificar as competências e os interesses individuais dos alunos em robótica industrial.

b) Entender seus objetivos em relação à capacitação e quais áreas específicas da robótica industrial eles desejam explorar.

Definição do Projeto de Pesquisa:

a) Colaborar com os alunos para definir um projeto de pesquisa relevante na área de robótica industrial que os motive e que esteja adequado com seus interesses e com os do provedor do projeto.

b) Explorar as diferentes áreas de formação incluídos, como automação industrial, visão computacional, aprendizado de máquina aplicado à robótica, entre outros.

Aplicação de *Design Thinking*:

a) A partir da ministração do primeiro módulo do curso, explorar o conceito de *design thinking* nos alunos, enfatizando a importância de compreender as necessidades dos usuários e a busca por soluções inovadoras.

b) Auxiliar os alunos a realizarem pesquisas e entrevistas com profissionais da indústria para identificar problemas reais e oportunidades de aplicação da robótica.

Aprendizagem Baseada em Projetos:

a) Organizar o projeto de pesquisa em etapas concretas e projeções, que possam ser desenvolvidas pelos alunos ao longo do período de capacitação.

b) Dividir o projeto em fases, como pesquisa bibliográfica, prototipagem, testes e aprimoramentos.

Experiência *Hands-On*:

a) Incentivar a exploração do laboratório de robótica industrial avançada e os equipamentos disponíveis.

b) Promover sessões práticas *hands-on*, onde os alunos possam construir e programar robôs industriais e sistemas automatizados.

Pesquisa e Desenvolvimento:

a) Estimular os alunos a pesquisar e estudar tecnologias, conceitos e abordagens avançadas em robótica industrial.

b) Fornecer suporte e orientação na implementação e desenvolvimento do projeto de pesquisa.

Mentoria Individualizada:

a) Realizar sessões de mentoria individual com cada aluno para acompanhar seu progresso e fornecer feedback personalizado.

b) Identificar os desafios enfrentados pelos alunos e ajudando-os a superá-los por meio de orientação e recursos adicionais.

Trabalho em Equipe:

a) Promover o trabalho em equipe, incentivando a colaboração entre os alunos.

b) Organizar sessões de *brainstorming* e reuniões regulares para que os alunos possam compartilhar ideias e resolver problemas em conjunto (o tempo e espaço para o desenvolvimento dessa atividade poderá ser combinado com o instrutor do módulo).

Avaliação e Resultados:

a) Realizar estimativas periódicas para acompanhar o desenvolvimento do projeto e a evolução dos alunos.

b) Avaliar os resultados obtidos e discutir as lições aprendidas com os alunos, destacando suas conquistas individuais e em equipe.

Apresentação dos Projetos:

a) Organizar os times para a sessão final de apresentação dos projetos de pesquisa, na qual eles possam compartilhar seus resultados: propostas e MVPs (mínimo produtos viáveis) de baixa fidelidade para apresentação em formato de PITCH, visando identificar oportunidades inovadoras e empreendedoras.

b) Incentivar os a demonstrar a aplicação prática de suas soluções em robótica industrial.

c) Incentivar os a continuarem explorando a robótica industrial e a aplicação dos conhecimentos adquiridos em suas carreiras e projetos futuros.

ORIENTADOR DE PROJETOS:

Vitor Bremgartner Da Frota

http://lattes.cnpq.br/6100146230873494

Doutorado e Mestrado em Informática na área de Inteligência Artificial Aplicada à Educação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), no Instituto de Computação, com conceito Capes 6. Graduação em Engenharia da Computação. Professor de Informática no Instituto Federal do Amazonas (IFAM). Tem experiência na área de Robótica Industrial, Robótica Educacional, Cultura Maker, Metodologias Ativas de Ensino, Sistemas Multiagente, Desenvolvimento de Software, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, entre outros. Também é docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do IFAM, pesquisador do Polo de Inovação do IFAM (INOVA) e membro da Rede Maker: O Aprender Fazendo da Rede Federal. Projetista do primeiro espaço maker do IFAM, o Espaço Maker Rivelino Lima.

CAPÍTULO

03 Trabalho em equipe: caracterização da equipe gestora

Jeanne Sousa Moreira[1], Joelmir Martins da Rocha[2]

Em qualquer projeto de ensino, pesquisa, extensão ou tecnológico, os recursos humanos desempenham papéis cruciais, tanto diretamente quanto indiretamente. Em particular, no projeto de Capacitação Avançada em Robótica Industrial, os recursos humanos diretos foram o coordenador técnico, o gestor, o pesquisador educacional e o laboratorista. Os indiretos foram o apoio pedagógico e o apoio administrativo. Neste contexto, o coordenador assumiu a liderança estratégica, garantindo a coesão e direção do projeto, com apoio direto do gestor, que foi responsável pela coordenação operacional do projeto, assegurando a execução eficiente das atividades. O pesquisador educacional contribuiu com a expertise técnica e científica, visando a produção e publicação de material intelectual e científico, resultantes do projeto, enquanto os laboratoristas desempenharam um papel prático de acompanhamento aos docentes e alunos, durante as aulas práticas dos módulos.

Os recursos humanos indiretos, como o apoio pedagógico e o apoio administrativo, desempenharam funções essenciais nos bastidores. O apoio pedagógico ofereceu suporte educacional, desenvolvendo materiais didáticos e estratégias de ensino, e o apoio administrativo, por sua vez, gerenciou a documentação, auxiliou na logística de aquisições e recebimentos de equipamentos, garantindo que o projeto funcionasse de maneira organizada e sustentável.

A sinergia entre esses profissionais, tanto diretos quanto indiretos, foi crucial para o sucesso do projeto, proporcionando uma abordagem abrangente que combinou conhecimento técnico, habilidades práticas, suporte educacional e eficiência operacional. Essa equipe diversificada e interdisciplinar foi fundamental para alcançar os objetivos e metas, estabelecidos para cada uma das fases do projeto de Capacitação Avançada em Robótica Industrial, promovendo com esmero e êxito, a inovação e avanço nas habilidades dos docentes e discentes participantes.

Particularmente, no Projeto de Capacitação Avançada em Robótica Industrial, os profissionais atuantes, em cada uma de suas respectivas funções, deveriam desenvolver de forma coesa, as atividades de:

[1] Doutorado em Clima e Ambiente. Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM.
[2] Mestre em Matemática. Técnico em Assuntos Educacionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM

- **Coordenador Técnico**

Formação: Formação Mestrado ou Doutorado com conhecimento em Educação Profissional. Possuir preferencialmente experiência em atividades de pesquisa, desenvolvimento, inovação e parcerias com o setor produtivo.

Atividades a realizar: Responsável pela coordenação geral do projeto, sendo responsável pelo andamento do cronograma, recursos, equipamentos e informações do projeto; Interagir com o cliente para identificar e (re)definir escopo, requisitos e objetivos do projeto; Gerir a equipe do projeto atribuindo tarefas e administrando os resultados obtidos ao longo da evolução do projeto; Interagir com a fundação de apoio e autorizar as despesas relacionadas ao projeto conforme o plano de trabalho; Representar o projeto junto às instâncias cabíveis e ou em apresentações institucionais; Indicar adequações ou alterações do projeto às instâncias superiores para discussão e decisão com o cliente; Apresentar relatórios parciais e final descritivos das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (RDA) para o cliente.

- **Gestor do Projeto**

Formação: Especialista em qualquer área de formação, com desejável conhecimento e/ou experiência em gestão de projetos.

Atividades a realizar: Responsável pelas tratativas e negociações estratégicas com representantes da empresa financiadora; Aprovar o Planejamento/Plano de Trabalho do projeto; Aprovar em última instância os relatórios destinados à externos ao projeto; Aprovar Planejamento/Plano de Trabalho do projeto; Responsável por aprovar a execução dos recursos pela Fundação de Apoio.

- **Apoio Pedagógico**

Formação: Especialista em qualquer área com graduação em licenciatura em pedagogia ou qualquer licenciatura.

Atividades a realizar: Responsável por auxiliar os instrutores nas ações de metodologia de ensino e supervisão pedagógica; acompanhar o desenvolvimento de todas as atividades pedagógicas do curso; acompanhar o registro no sistema de controle da Coordenação de Recursos Humanos em parceria com o coordenador técnico do projeto; Assessorar os instrutores na elaboração e no acompanhamento dos Planos de Ensino e Planos de Aulas, como também dos programas de recuperação da aprendizagem; Prestar apoio didático-pedagógico aos coordenador técnico do projeto e aos instrutores; Realizar acompanhamento pedagógico, individual ou em grupo, com os alunos, desenvolvendo métodos de estudo que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, bem como encaminhá-los a outros profissionais, quando couber; Monitorar o desempenho acadêmico dos alunos através de sistema acadêmico institucional e/ou outros instrumentos, analisando resultados, de forma a subsidiar decisões por parte dos instrutores, coordenador Técnico e gestão do projeto.

- **Pesquisador Educacional**

Formação: Mestrado ou Doutorado, com formação nas áreas tecnológicas e sólidos conhecimentos em educação profissional.

Atividades a realizar: Responsável por pesquisas de metodologias ativas e inovadoras para permear as práticas educacionais na capacitação; Contribuir na seleção de docentes e estudantes; Formar docentes na metodologia a ser utilizada na capacitação; acompanhar a evolução do projeto no ponto de vista educacional, qualitativo e quantitativo dos resultados de metodologias de ensino-aprendizado; Quando aplicável, escrever artigos ou livros dos resultados obtidos no projeto; realizar gestão da propriedade intelectual de eventuais metodologias e estratégias nascentes do projeto como boas práticas; Apoiar cientificamente o desenvolvimento das competências de hard skills e soft skills; Buscar eventos com reconhecimento nacional e internacional para realizar publicações e divulgação das boas práticas geradas pelo projeto, considerando as contribuições disruptivas propostas; Desenvolver, em colaboração com os docentes e apoio pedagógico, a metodologia de avaliação dos estudantes e implantar um sistema de avaliação; colaborador com o apoio pedagógico na apresentação ao gestor do projeto, ao final do curso ofertado, relatório do desempenho dos estudante

- **Auxiliar Administrativo**

Formação: Especialista em qualquer área.

Atividades a realizar: Responsável por apoiar a organização e otimização das atividades realizadas pela Gestão do Projeto; apoiar na organização e controle dos cronogramas de execução das turmas acadêmica; apoiar na disponibilização de documentos de relatórios para controle de atividades e prestação de conta dos bolsistas junto a faepi, apoiar a gestão administrativa-financeira no sistema conveniar fornecida pela fundação de apoio, apoiar na realização do processo seletivo de alunos junto a coordenação de recursos humanos do polo de inovação, e demais atividades administrativas determinadas pelo gestor ou coordenador técnico.

- **Laboratorista**

Formação: Especialista com formação em Tecnologia da Informação.

Atividades a realizar: Responsável pelo apoio técnico às ações de práticas de aprendizagem nos laboratórios; Dar apoio e monitoria nos laboratórios, atendendo às solicitações do coordenador técnico do projeto e instrutores; Fazer a inspeção periódica antes e após as aulas do ambiente de laboratório (equipamentos e infraestrutura); Preparar o laboratório, avaliar e testar os equipamentos utilizados nos laboratórios no início e final das aulas; e outras atividades correlatas aos laboratório solicitadas pela coordenação ou instrutores.

Segue abaixo, de forma resumida, um pouco mais da equipe atuante no Projeto de Capacitação Avançada em Robótica Industrial:

COORDENADORA DO PROEJTO:

Jeanne Moreira de Sousa

http://lattes.cnpq.br/3452575521411050

Possui Licenciatura, Bacharelado e Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas; Doutorado em Clima e Ambiente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA/UEA; Pós-doutorado em Modelagem Numérica e Previsão de Tempo e Clima no Laboratório de Modelagem Climática (LMC/INPA). Atua na docência desde 1998, permeando as esferas públicas e particulares de Ensino. Em 2016, se efetivou no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), como docente de carreira EBTT em Matemática, ministrando disciplinas para o Ensino Médio na Área de Matemática, para o Ensino Superior Cálculo e Álgebra e, no Mestrado em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), atua nas disciplinas de Teorias e Práticas de Ensino e Aprendizagem, além de Redação Científica. De 2009 a 2017, coordenou os Projeto Operacionalização de um Sistema de Previsão Climática Sazonal para a Amazônia, Cenários para a Amazônia - Uso da terra, Biodiversidade e Clima, e foi integrante nos Projetos de Monitoramento e Pesquisa de Fenômenos Meteorológicos Extremos na Amazônia e Implantação de um Sistema de Modelagem Meteorológico/Hidrológico de Previsão de Eventos Extremos para aplicação em Áreas Urbanas na Amazônia, todos nas dependências do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Das experiências citadas, gerou-se artigos e capítulos de livros nas áreas de pesquisas supramencionadas. No IFAM Campus Presidente Figueiredo, foi Chefe do Departamento de Ensino Pesquisa e Extensão (DEPE) e, no IFAM Campus Manaus Distrito Industrial, coordenou o projeto ROBÔ-EDU - Robótica Educacional com estímulo ao envolvimento de estudantes do 8º e 9º Ano do Ensino Fundamental em Iniciação Tecnológica, participando durante todo esse período, de grupos de pesquisa em Robótica Educacional e Metodologias Ativas. Atuou na gestão técnica do projeto, direcionando o time nas atividades inerentes as suas funções, construindo o backlog delas; Realizou reuniões com a equipe executora, a empresa parceira e com a fundação de apoio; Direcionou a equipe executora nas ações voltadas às suas funções, atribuindo tarefas e administrando os resultados obtidos ao longo da evolução do projeto; Auxiliou na elaboração dos relatórios técnicos e financeiros do projeto; Convocou e dirigiu reuniões de alinhamento da atividade de Habilitação dos Multiplicadores; Atuou em parceria com a Equipe Pedagógica para acompanhamento dos docentes/profissionais multiplicadores e avanço de execução dos módulos do curso; Realizou reuniões com a equipe de Laboratoristas e de Docentes multiplicadores para acompanhamento das atividades desenvolvidas no projeto; Realizou supervisão e acompanhamento das atividades desenvolvidas nas Turmas 01 (noturna) e 02 (vespertina) do curso de Capacitação Avançada em Robótica Industrial; Auxiliou no encerramento das atividades do projeto, na organização e publicação de produções científicas, além da cerimônia de formatura do curso.

GESTORA DO PROJETO

Giskele Luz Rafael

http://lattes.cnpq.br/4821830493859075

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (2009), graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Paulista (2010), mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (2016), especialização em Metodologia de Ensino de Matemática pela Uniasselvi (2014) e MBA em Gestão de Logística e Operações pela Centro Universitário Unidombosco (2018). Atuou entre 2009 e 2012 em empresa do Polo Industrial de Manaus, desenvolvendo atividades no setor de componentes eletrônicos, onde estagiou no setor de engenharia de produção nos processos industriais de Inserção Automática – IA com a tecnologia de Surface Mount Deviced - SMD e desempenhou a função de Analista de Negócios Jr na empresa Jabil do Brasil. Atua na docência desde de 2010, se efetivando na Secretaria Estadual de Educação em 2012 e 2016 e na Secretaria Municipal de Educação de Manaus entre 2014 e 2016. Em 2017 entrou para o serviço militar do Exército Brasileiro, atuando como 2º Tenente e professora de matemática no Colégio Militar de Manaus. Em 2019, foi efetivada como professora EBTT de Logística do Instituto Federal do Amazonas, onde desenham as funções de coordenação de curso, presidente do Núcleo Docente Estruturante e membro do colegiado de curso. Atuou na gestão financeira, acompanhando as aquisições efetuadas pela fundação de apoio; Elaborou os relatórios técnico e financeiro - mensais e anual; Colaborou na atualização do plano de trabalho, realizando, quando necessário, remanejamento de rubrica; Participou de reuniões para o planejamento e decisão das ações necessárias ao desenvolvimento do projeto; Acompanhou o cumprimento do cronograma, uso de recursos, aquisição de equipamentos e divulgação de informações respectivas ao projeto; Afastou-se das atividades do projeto, a partir de 19/09/2023, no momento do nascimento de seu filho esperado e amado Ôlegui, sendo substituída na ocasião pelo Sr. Joelmir Martins da Rocha.

GESTOR DO PROJETO

Joelmir Martins da Rocha

http://lattes.cnpq.br/8372989276615821

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Amazonas (2009), especialista em Gestão Escolar e Orientação Educacional pela Universidade Candido Mendes (2017), mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (2019). Sobre: Atuou entre 2003 e 2010 como praça da polícia militar do Amazonas, em 2010 ingressou no IFAM como Técnico Administrativo de Nível Superior no Cargo de Técnico em Assuntos Educacionais, exerceu as funções de Coordenador Geral de Ensino no IFAM Campus Tabatinga, e de Coordenador de Orientação Pedagógica e Coordenador de

Estágios no IFAM Campus Presidente Figueiredo. Como professor, ministrou a disciplina de Estatística Básica e Matemática Financeira para o curso FIC de Secretariado no IFAM Campus Tabatinga, e a disciplina de Matemática em escolas de nível fundamental, médio e EJA na Seduc-Am. Presidiu comissões de matriculas institucionais do IFAM Campus Presidente Figueiredo e, comissões de contratação de Professores do IFAM Campus Tabatinga; Participou de outras comissões: Construção de Calendário Acadêmico, de Elaboração de Plano de Curso Técnico, de Regimento Interno, de Construção de Horários Acadêmicos. No projeto, substituiu a profa. Giskele Luz Rafael em sua licença maternidade, à partir de 20/09/2023, dando prosseguimento aos trabalhos iniciados por ela, atuando na gestão financeira; acompanhamento das aquisições efetuadas pela fundação de apoio; elaboração de relatório financeiro mensais e anual; colaborou na atualização do plano de trabalho; realizou remanejamento de rubrica e; participou de reuniões para o planejamento e decisão das ações necessárias ao desenvolvimento e finalização do projeto.

APOIO PEDAGÓGICO

Julieuza de Souza Natividade

http://lattes.cnpq.br/2906755122056860

Possui graduação em Licenciatura Plena em Letras Língua Portuguesa pela Universidade do Estado do Amazonas (2008), especialista em Docência da Língua Portuguesa pelo ISEAMA (2010) e Mestra em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (2016). Atualmente é professora de ensino básico e tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, campus Manaus Distrito Industrial. Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Letras Língua Portuguesa e Literatura, além de fazer pesquisa na área de Trabalho e Educação. Atua na docência desde 2003, permeando as esferas públicas e particulares de Ensino. Em 2010, se efetivou no Instituto Federal do Amazonas (IFAM), como docente de carreira EBTT em Língua Portuguesa e Literatura Brasileira, ministrando desde então, disciplinas para o Ensino Médio integrado ao Técnico. Além da docência, no IFAM Campus Parintins, foi Chefe do Departamento de Ensino Pesquisa e Extensão (DEPE); no Campus Manaus Distrito Industrial, exerceu a função de Diretora de Ensino Substituta e, na Reitoria, foi Coordenadora Geral de Cursos Técnicos. Durante esse período, desenvolveu pesquisas nas áreas de Organização Curricular da EPTNM, História e Poder na Amazônia, Oralidade nas Produções Textuais, Acompanhamento de Monitoria Escolar, Metodologias Ativas e Robótica Educacional. No projeto, participou de reuniões com as Equipe Gestora, Pedagógica e Laboratoristas para acompanhamento das atividades desenvolvidas; Atuou na reelaboração de calendário acadêmico, elaboração do cronograma de entrega dos planos de ensino, elaboração de documento base orientativo para a produção do Plano de Trabalho do Orientador; Realizou reunião com os multiplicadores selecionados: entrega do calendário acadêmico, cronograma de entrega de planos de ensino e orientações; Atuou no processo de seleção de alunos para as Turma 1 e Turma 2; Definiu a sequência de documentos necessários para a matrícula dos alunos selecionados; Analisou os Planos de Ensino dos docentes multiplicadores; Realizou reunião com os docentes multiplicadores para orientações aos ajustes necessários nos

Planos de Ensino. Afastou-se de suas atividades em 19/09/2023, para participação em Projeto Internacional de Capacitação Docente, na cidade do Porto em Portugal.

APOIO PEDAGÓGICO

José Cavalcante Lacerda Júnior

http://lattes.cnpq.br/4731128445071858

Graduado em Filosofia, Psicologia e Pedagogia. Especialista em Psicologia Jurídica e Saúde Mental. Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGEECA da Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Doutor em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia - PPGCASA da Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Líder do Grupo de Pesquisa Tecnologia, Educação e Meio Ambiente - TEMA. Possui interesse em temas relacionados à infância e adolescência, educação ambiental na cidade, divulgação científica, filosofia no contexto amazônico e educação profissional e tecnológica. Atua como professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia no Amazonas com as disciplinas de Filosofia no Ensino Técnico; Meio Ambiente nos Cursos Tecnológicos e na disciplina de Teorias e Práticas de Ensino e Aprendizagem no Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). No projeto, substituiu a profa. Julieuza de Sousa Natividade, a partir de 20/09/2023, pelo motivo do afastamento dela para capacitação docente, dando continuidade ao acompanhamento docente e discente, durante a execução dos módulos do projeto; Promoveu e participou de reuniões com as Equipe Gestora, Pedagógica e Laboratoristas para acompanhamento das atividades desenvolvidas nas turmas do Curso de Robótica Industrial, no intuito de alinhar as atividades de ensino docente com o processo de aprendizagem e evolução discente; Atuou na organização de turmas no sistema do IFAM-SIGAA e cadastro do projeto no sistema da extensão; Acompanhou as turmas em sua interface com os docentes, principalmente, no processo de avaliação dos módulos executados, por meio da aplicação e análise de questionários passados aos alunos; Atuou no acompanhamento pedagógico dos alunos: orientação quanto aos horários de aula, carga horária do curso, declaração; Trabalhou em parceria com os docentes na construção do Produto Educacional (apostila) do curso, e igualmente, junto aos discentes na construção do Diário de Bordo e Autobiografia para o E-book, ambos materiais científicos e acadêmicos, produzidos no projeto. Atuou na organização do encerramento das atividades do projeto, incluindo a certificação dos alunos e docentes participantes.

PESQUISADOR EDUCACIONAL

José Pinheiro de Queiroz Neto

http://lattes.cnpq.br/8055796489225138

Graduação em Engenharia Elétrica (UFAM), Especialização em Engenharia de Produção (COPPE/UFAM), Mestre e Doutor em Ciências da Computação (UFMG), possui Pós-Doutorado em Educação Profissional (TAMK/Finlândia). Atuou em empresas do Polo Industrial de Manaus, desenvolvendo atividades na área de Engenharia Industrial, onde foi Chefe de Engenharia Industrial na empresa Gradiente Eletrônica S/A. Na área acadêmica, além de Professor Colaborador dos Mestrados em Ciência da Computação (UFAM) e Engenharia Elétrica (UFAM), no IFAM, foi Diretor Geral do Campus Manaus Distrito Industrial e Pró-Reitor de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação. Foi Coordenador Nacional do Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação dos Institutos Federais (FORPOG), além de General Chair do XIX SIBGRAPI (Brazilian Symposium on Computer Graphics) em 2006. Participou, também, como bolsista CNPq do Programa Professores para o Futuro - Finlândia. Atualmente é professor titular da graduação do curso de Engenharia de Controle e Automação e do Mestrado em Rede Nacional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT), Membro da Associação Polo Digital de Manaus (APDM) e Membro do Conselho Superior do IFAM (CONSUP/IFAM). No Polo de Inovação do IFAM, participa de grupos voltados a pesquisas, projetos e consultoria de PD&I, atuando na área de Ciência da Computação e Automação Industrial, com particular interesse em Visão Computacional, Robótica e Sistemas Embarcados. Pela docência, publicou artigos e livros, voltados à pesquisa aplicada em Práticas de Ensino Inovadoras e Metodologias Ativas. No projeto, atuou no processo de seleção de alunos para formação das Turmas 1 e 2, e na avaliação de planos de aula dos multiplicadores, em colaboração à profa. Julieuza Natividade; Atuou no planejamento e preparação do módulo “Múltiplas Competências e Hands On”, aplicado nas Turmas 1 e 2 (noturna e vespertina); Auxíliou nas orientações de projetos dos times, que buscavam a resolução educacional para desafios industriais, em apoio ao orientador Prof. Vitor Bremgartner; Realizou a revisão final do artigo aceito para publicação na IEEE Frontiers in Education 2023, a saber, “*Advanced Training in Industrial Robotics using Project-Based Learning and Design Thinking in a partnership between the university and industry*”.

APOIO ADMINISTRATIVO

Camila Critislaine da Silva

http://lattes.cnpq.br/0075283333714040

Graduada em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade Anhanguera. Atualmente desempenha atividades de Auxiliar Administrativo no Polo de Inovação do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Amazonas (INOVA/IFAM). Atuou com dedicação exclusiva no projeto, dada a alta demanda de atividades do mesmo, haja vista que a execução envolve diversas frentes de trabalho, como modernização e ampliação do Laboratório de Robótica Industrial, alto volume de aquisições de equipamentos, manipulação e movimentação de documentos inerentes ao projeto, tais como a preparação e submissão de ofícios, junto a FAEPI, para solicitação de pagamentos dos bolsistas e compras de material para andamento do projeto; Atuou junto ao apoio pedagógico, no que se referiu à organização da documentação dos alunos selecionados para as duas turmas, para cadastramento no Sistema IFAM-SIGAA, igualmente na confecção de declarações aos alunos; Atuou como apoio na verificação e validação dos comprovantes dos dispêndios, consolidando os documentos necessários para a prestação de contas financeira; Acompanhou o recebimento e realizou a catalogação dos materiais adquiridos, juntamente com a Fundação de Apoio.

LABORATORISTA

Cleberson Erick Cordovil Silva

http://lattes.cnpq.br/8122820227334361

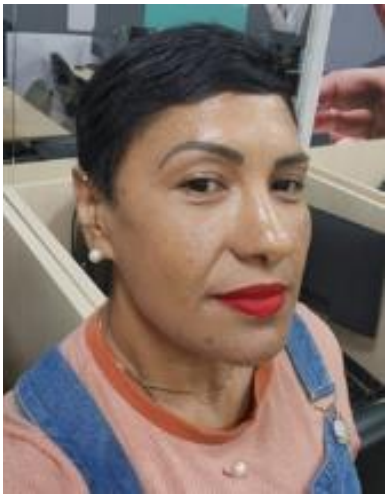
Formado no ensino médio, tem conhecimento em Impressão 3D e Usinagens Metal Mecânica. Atualmente está cursando Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação. No projeto, atuou no ajuste de layout, no que se refere a: Realocação de móveis existentes para otimizar o espaço do laboratório; Reorganização das bancadas de trabalho, prateleiras e armários para melhorar a eficiência operacional; Realizou adição ao layout da entrada, da fachada e recepção, a identidade visual do laboratório; Criação de uma área de recepção acolhedora e funcional para receber visitantes e clientes; Participou de reunião para discutir as necessidades de mobiliário do laboratório; Colaborou com designers ou fornecedores na criação e/ou aquisição dos móveis desejados; Participou de reunião para discutir as opções de arte, banners e adesivos para identidade visual do laboratório; Atuou na realocação de móveis existentes para otimizar o espaço do laboratório e reorganização das bancadas de trabalho; Acompanhou a instalação de módulo robótico no laboratório; Realizou a mudança dos equipamentos existentes no depósito para o laboratório LRI a fim de catalogar todos os itens recebidos; Participou de reunião sobre

definição das turmas do curso, bem como datas, candidatos, módulos de ensino e apoio às aulas práticas; Participou do treinamento docente dos Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e; Auxiliou o Apoio Pedagógico, no que tange ao feedback acadêmico de participação dos alunos das Turmas 1 e 2, durante as atividades propostas pelos docentes; Auxiliou nos treinamentos discentes com os Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e e; Atuou na manutenção do laboratório.

LABORATORISTA

Elda Nunes de Carvalho

http://lattes.cnpq.br/9859616159604078



Mestra em Informática na área de Visão Computacional e Robótica (UFAM, 2014), Especialização em Engenharia de Manutenção Industrial (UNINORTE, 2019) com graduação em Tecnologia em Mecatrônica Industrial (IFAM, 2010). Sobre: Atua desde 2015 como docente na Escola de Exatas do Centro Universitário do Norte - UNINORTE. Atua em iniciativas de Ensino Híbrido, Tecnologias Educacionais e Metodologias Ativas em Engenharias, como professora conteudista e autora do ebook Ergonomia (UNIASSELVI, 2020), Programação Orientado a Objeto, Introdução a Big Data e Internet das Coisas (FAMETRO, 2022) e Tecnologia da Informação e Comunicação (2023). Possui experiência como professora de pós-graduação de ensino a distância (IFAM 2017 a 2018). Atuou como professora do ensino técnico profissionalizante (CETAM 2017 a 2022). Áreas de pesquisa: Robótica Industrial. No projeto, participou de reunião com a coordenação e demais membros da equipe para discussão do cronograma e alinhamento das etapas da formação docente e discente; Participou de reunião sobre definição das turmas do curso, bem como datas, candidatos, módulos de ensino e apoio às aulas práticas; Realizou pesquisa e cotação das garras robóticas; Realizou reunião com os fornecedores das garras robóticas; Atuou nos levantamentos dos equipamentos e na realocação de móveis existentes para otimizar o espaço do laboratório e reorganização das bancadas de trabalho; Realizou a mudança dos equipamentos existentes no depósito para o laboratório LRI a fim de catalogar todos os itens recebidos; Acompanhou a instalação de módulos robóticos no laboratório; Participou do treinamento docente dos Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e; Auxiliou o Apoio Pedagógico, no que tange ao feedback acadêmico de participação dos alunos das Turmas 1 e 2, durante as atividades propostas pelos docentes; Auxiliou nos treinamentos discentes com os Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e; Realizou a instalação de softwares para as aulas práticas e; Atuou na manutenção do laboratório.

LABORATORISTA

Vânio de Sales Oliveira

http://lattes.cnpq.br/8474573538151669

Possui graduação em Engenharia Elétrica - Eletrotécnica pela Universidade Federal do Amazonas (2018). Atualmente é técnico de laboratórios - eletrônica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Engenharia Eletrotécnica. No projeto, atuou na especificação e desenho das esteiras a serem adquiridas para o laboratório; Prestou auxílio nas definições e especificação técnicas das garras para os robôs; Auxiliou a equipe na elaboração dos relatórios técnicos periódicos do projeto; Atuou no recebimento, inspeção e instalação das bases para os robôs; Auxiliou na instalação dos robôs: bases, instalação elétrica; Auxíliou na conferência de documentos dos candidatos inscritos no processo seletivo, objetivando uma vaga para as Turmas 1 ou 2; Auxiliou na conferência técnica dos materiais adquiridos, no ato do recebimento deles; Atuou na preparação do espaço para realização do treinamento com docente com os Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e; Participou do treinamento docente dos Robôs Staubli, Epson, Yaskawa e UR10e e; Apoiou os professores na elaboração de roteiros das atividades práticas para as disciplinas do curso.

SEÇÃO 2

Metodologias

CAPÍTULO

04 As metodologias ativas no curso de robótica avançada

José Pinheiro de Queiroz Neto[1], Adriana Gama do Nascimento Maia[2]

A Finlândia, que se tornou independente em 1917, decidiu priorizar a educação como estratégia para o crescimento do país após a Guerra de Inverno com a União Soviética em 1939. Apesar de ser um país inicialmente pobre e de economia rural, a Finlândia tem se destacado em várias áreas. O país ficou em primeiro lugar três vezes seguidas no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), um exame internacional de avaliação de desempenho no ensino médio. Em 2022, pelo quarto ano consecutivo, a Finlândia foi escolhida como o país mais feliz do mundo, de acordo com um relatório da ONU, e é atualmente um dos países mais empreendedores e inovadores do mundo. Assim como a Finlândia, outros países, como a Coreia do Sul, Suécia, Estônia, Canadá, Eslovênia e Alemanha, repensaram suas práticas de ensino e aprendizagem, dando aos alunos maior autonomia e responsabilidade em seu processo de aprendizagem.

No Brasil, a educação tem experienciado grandes mudanças, principalmente com a promulgação da Constituição de 1988 e continuou pela década de 90 por ocasião da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a consequente divulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) até a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. Estes fatos permitiram debates entre os atores pedagógicos sobre as metodologias utilizadas na aprendizagem. Nos debates, as aprendizagens ativas foram apontadas como alternativas importantes para construir o conhecimento em uma perspectiva de formação humana integral. Mudar o paradigma do professor como detentor absoluto do conhecimento e caminhar no sentido de uma aprendizagem centrada no aluno tem sido um dos grandes desafios da educação no Brasil.

As Metodologias Ativas são estratégias de ensino que colocam o aluno como protagonista de sua aprendizagem, estimulando sua autonomia, criatividade e participação. Nestas, temos uma educação centrada no aluno, visando uma formação humana integral que desenvolva todos os aspectos do ser humano, não apenas os cognitivos, mas também os aspectos físico, intelectual, social, político e científico (Sá; Henrique, 2016). Permitem ao aluno construir seu conhecimento de forma significativa, a partir de problemas e situações reais.

As metodologias ativas têm sua origem no movimento chamado Escola Nova, a partir de reflexões de John Dewey, William James e Édouard Claparède, nas quais apresentam novas ideias na maneira de ensinar, numa metodologia de ensino centrada na "aprendizagem através do fazer" e na autonomia do aprendiz. (Moran; Bacich, 2018).

[1] Doutor em Ciência da Computação, Pós-Doutorado em Educação Profissional Tecnológica, Professor Titular do Instituto Federal do Amazonas - IFAM

[2] Mestra em Educação Profissional Tecnológica. Secretaria de Estado de Educação e Desporto – SEDUC-AM

John Dewey é tido como o precursor de uma das principais metodologias ativas da atualidade, a Project Based Learning (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj). Entretanto, sua disseminação e utilização se devem a William Kilpatrick, quem na prática organizou, estruturou e difundiu o método de projetos (Zabala, 1998).

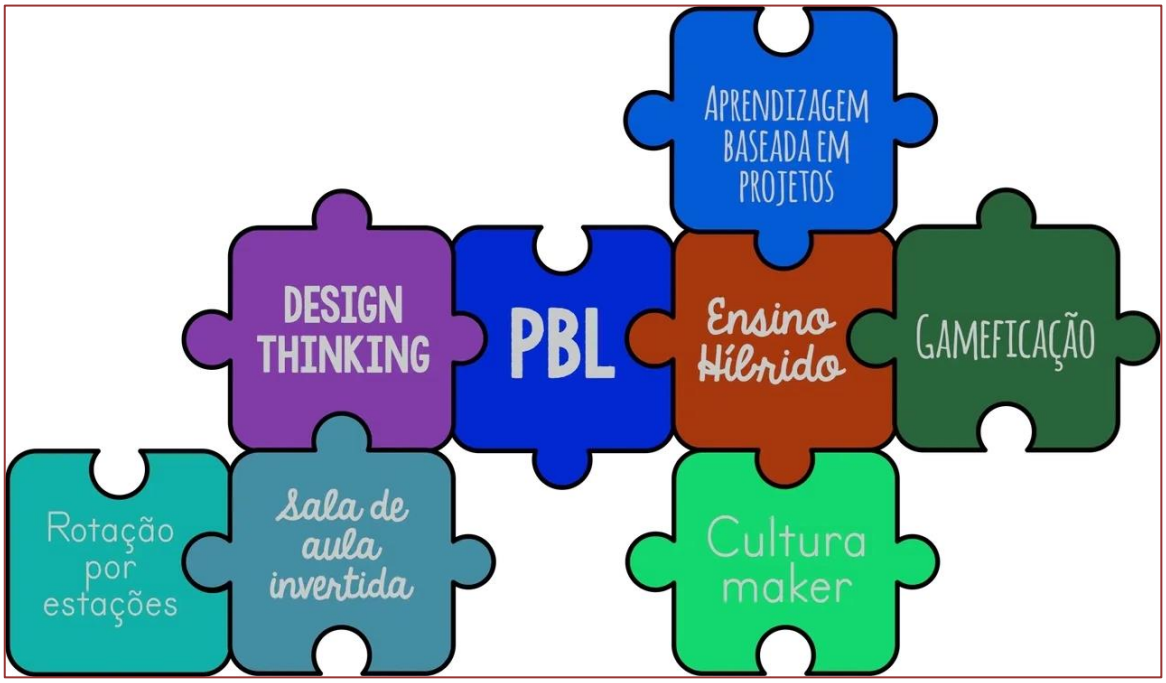
No Brasil, as metodologias ativas surgiram desde a década de 1980 e ganharam espaço no cenário educacional brasileiro, principalmente no contexto da pandemia da Covid-19, que nos impôs um novo e desafiador cenário educacional em 2020. Essas novas alternativas pedagógicas mostram a necessidade de um perfil diferenciado de estudante para conviver na sociedade da informação e da tecnologia, pois o conhecimento tornou-se dinâmico, no qual precisamos fazer novas conexões de fatos e informações, pois tudo está sistematizado. De acordo com Moran (2019):

> As metodologias ativas constituem-se como alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem nos aprendizes, envolvendo-os na aquisição de conhecimento por descoberta, investigação ou resolução de problemas numa visão de escola como comunidade de aprendizagem (onde há participação de todos os agentes educativos, professores, gestores, familiares e comunidade de entorno e digital) (Moran, 2019 p. 01).

Entre os princípios que norteiam as metodologias ativas de aprendizagem, estão: problematização da realidade, trabalho colaborativo (em equipe) e professor assumindo um papel de mediador, ou facilitador, do processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, as metodologias ativas podem auxiliar os estudantes a encontrar as respostas para os seus questionamentos e desafios da vida real, já que são estratégias que orientam os processos ativo, reflexivo, de experimentação e análise no processo de ensino e aprendizagem e dão ênfase ao papel de protagonista ao aluno sob a gestão dos professores (Moran, 2019).

Podemos encontrar uma definição mais objetiva em Rodrigues (2016, p. 2), na qual afirma que as metodologias ativas são "[...] formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos".

Figura 1: Exemplos de metodologias ativas.



Fonte: https://br.pinterest.com/pin/594475219550244539/. (2023)

Desde sua difusão, surgiram diversos métodos, ativos, que buscam uma aprendizagem por meio da experiência, do desenvolvimento da autonomia, da aprendizagem significativa e do protagonismo. Podemos citar alguns, tais como a Sala de Aula Invertida, Ensino Híbrido, Design Thinking, Arco de Marguerez, Aprendizagem Baseada em Problemas (ABProb) ou *Problem Based Learning* (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) ou *Project Based Learning* (PBL), aprendizagem baseada em equipe (*Team-Based Learning* – TBL), Círculo de Cultura, entre outros. A Figura 5.1 apresenta alguns exemplos de metodologias ativas.

As metodologias ativas colaboram trazendo bons resultados para o processo de ensino-aprendizagem, sendo requisitadas e colocadas em prática por várias instituições de ensino e em todos os níveis, trazendo benefícios tanto para os professores quanto para os alunos. Isto não significa a extinção do método tradicional de ensino; este apenas não pode mais ser o único método trabalhado nas salas de aula, visto ser necessário integrar métodos inovadores para proporcionar uma educação significativa e promover transformações sociais (Diesel; Marchesan; Martins, 2016).

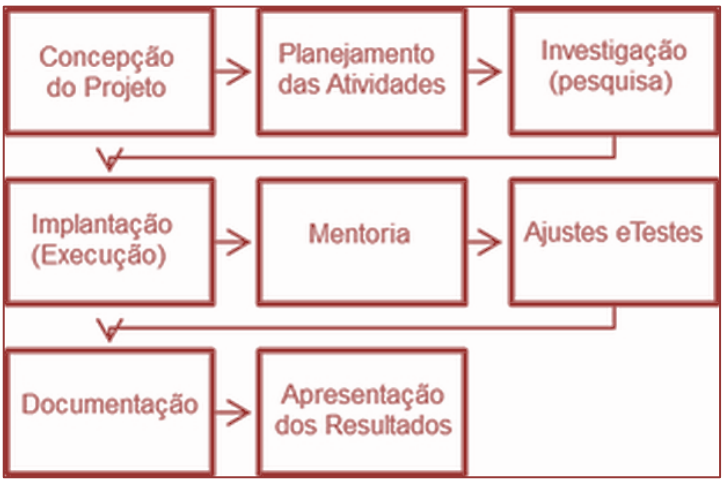
Na capacitação de Robótica Industrial Avançada, desenvolvida numa parceria entre o IFAM e A LG Electronics, utilizamos uma combinação das metodologias ativas Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project Based Learning* - PBL) com o Design Thinking (DT), este último uma abordagem prática para a integração de habilidades e mentalidade inovadora na criação de soluções tecnológicas. Esta combinação resulta em um processo de aprendizagem que promove a autonomia dos alunos, exigindo do professor conhecimento e disposição para atuar como mentor. O método coloca o aluno no centro do processo, permitindo-lhe agir de forma autônoma e visando uma formação humana integral (BARBOSA & MOURA, 2013) nos aspectos de suas habilidades cognitivas (*hard skills*) e habilidades socioemocionais (*soft skills*).

A escolha se deu principalmente pela natureza da capacitação, com equipes multidisciplinares atuando em times numa perspectiva colaborativa, que proporcionaram o ambiente ideal para o uso de PBL/DT no desenvolvimento das competências necessárias às aplicações de Robótica Industrial. Entre as habilidades aprimoradas, destacam-se a liderança, a comunicação, a resolução de conflitos, a empatia, a ética, a flexibilidade e a gestão de equipes.

A PBL é um método de ensino que envolve os alunos em projetos do mundo real, significativos para eles. Os alunos trabalham em um projeto por um período definido, resolvendo um problema do mundo real ou respondendo a uma pergunta complexa. Eles demonstram seus conhecimentos e habilidades criando um serviço ou produto para um público real, neste caso, para a empresa parceira do projeto (Almulla, 2020). Nesta capacitação, os projetos tiveram foco na Jornada Hands On para obter uma solução inovadora a um desafio proposto pela empresa.

Diferente do que alguns possam pensar, a PBL não é apenas "fazer um projeto", e sim uma metodologia mais complexa e completa, que exige pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e várias formas de comunicação. Os alunos são instigados a usar habilidades de pensamento para buscar, interpretar, utilizar e transformar essas informações, além de aprender a trabalhar em equipe. (TORRE-NECHES, 2020; SANTOS et al., 2019). É possível encontrar na literatura diferentes maneiras de visualizar as etapas para aplicação da PBL, sem, no entanto, divergirem na essência. Neste projeto utilizamos o desenvolvido por Queiroz-Neto et al. (2015), apresentado na Figura 2.

Figura 2: Etapas da PBL.



Fonte: Traduzido de Queiroz-Neto *et al.*,2015.

Como maneira de organizar o pensamento inovador, utilizamos Design Thinking (DT), que estabelece etapas para a solução de problemas de maneira criativa, levando em consideração as necessidades dos usuários e seus feedbacks na criação de produtos ou serviços. O DT sempre atua com a observação de contextos da vida real, a análise de dados para entender melhor o problema e a adoção de um pensamento criativo para gerar ideias e testar soluções. O DT não é especificamente um método, mas uma abordagem que organiza ideias para estimular a tomada de decisões e a busca pelo conhecimento, que

classicamente possui cinco etapas: empatizar, definir, idealizar, prototipar e testar (Panke, 2019).

Na Capacitação em Robótica Industrial Avançada, utilizamos uma versão simplificada do DT que se resume em três etapas que, de certo modo, o contém as cinco etapas originais (Figura 3) que são: imersão (empatia e definições), ideação e prototipação (incluindo testes). A imersão é a forma de estudar o problema e compreendê-lo sobre diversas perspectivas e definir os limites do projeto, criando-se um entendimento das necessidades a serem sanadas. A Ideação é a geração de propostas de soluções direcionadas por critérios norteadores, oriundos da imersão, de forma a atender as necessidades mapeadas dos clientes e responder ao problema definido. Finalmente, a Prototipação tem como objetivo testar de maneira rápida, com baixo custo, a solução encontrada e submetê-la para aprovação do cliente (Queiroz-Neto *et al.,* 2021).

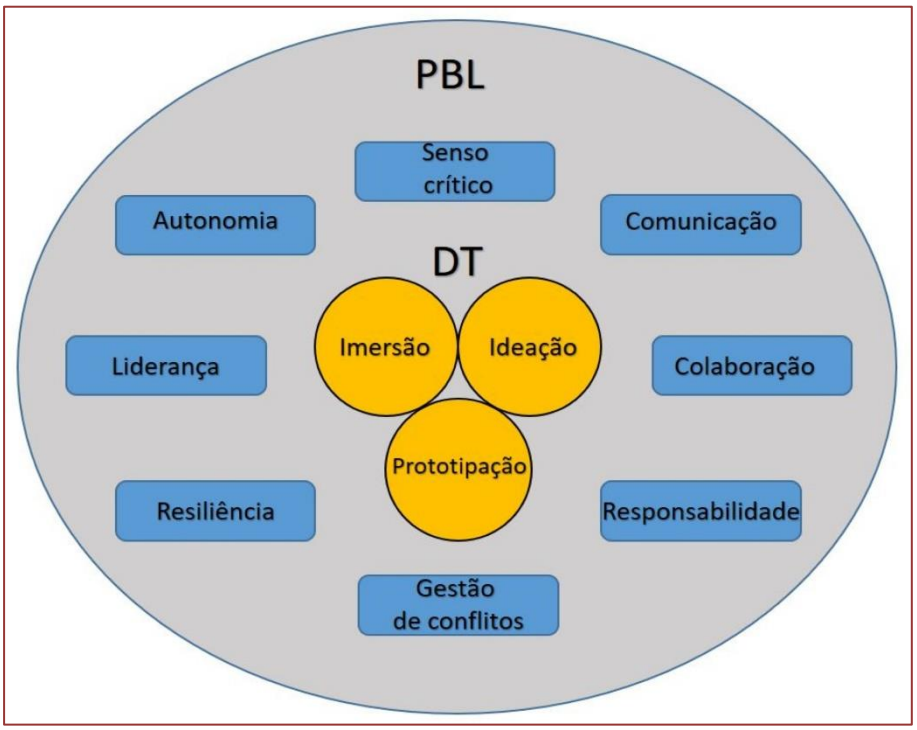
Figura 3: Etapas do Design Thinking.

Fonte: Os autores, 2023.

Na Capacitação em Robótica Industrial Avançada, precisávamos de um dinamismo para desenvolver nos estudantes as competências cognitivas (*hard skills*) e socioemocionais (*soft skills*), e ao mesmo tempo uma objetividade para obter resultados inovadores e efetivos aos desafios apresentados pelas empresa parceria LG Electronics. A solução foi integrar a PBL, comprovadamente útil para desenvolver *soft skills*, ao DT, um método de sucesso para pensar e desenvolver soluções inovadoras de maneira organizada e concreta, desenvolvendo as *hard skills*.

A Figura 4 apresenta a integração da PBL e DT. Nesta a DT atua como método de desenvolvimento organizado de um produto inovador, dentro do arcabouço da PBL, com suas etapas na Figura 2, que se integram as etapas da DT, na Figura 3.

Figura 4: PBL-DT integrados para a formação em Robótica Industrial.



Fonte: Queiroz-Neto *et al.,* 2021.

Portanto, toda a capacitação foi desenvolvida com base na PBL integrada ao DT. A PBL definiu a organização geral do projeto, incluindo suas etapas macro, o conceito de mentoria, o foco no estudante e sua autonomia, e as avaliações formativas semanais, através de orientações regulares e acompanhamento dos times de alunos. A DT, por sua vez, trouxe a organização interna do projeto, definindo etapas dentro do desenvolvimento do projeto em si, com base na tríade imersão, ideação e prototipação.

Com isto, entendemos que para além da aprendizagem em Robótica Industrial, esta metodologia permitiu ao aluno uma formação humana integral, sendo o entendimento de que esta gira em torno da integração de todas as dimensões e potencialidades do indivíduo no processo educativo. Essas dimensões, segundo Frigotto (2012, p. 267) "envolvem sua vida corpórea material e seu desenvolvimento intelectual, cultural, educacional, psicossocial, afetivo, estético e lúdico".

Um aspecto fundamental da Metodologia PBL/DT utilizada é a quebra de paradigmas dos professores, pois esta exige uma postura diferente dos métodos tradicionais. O professor atua didaticamente para facilitar a construção de conhecimento, sendo um mentor ou mediador, de modo a levar os estudantes a aprenderem a aprender, adquirindo, assim, competências e diversas habilidades. (Silva *et al.*, 2017).

Na Capacitação em Robótica Industrial Avançada, antes mesmo do início das atividades com alunos, o primeiro passo foi a formação dos professores na metodologia PBL/DT. Nesta formação, o pesquisador educacional do projeto desenvolveu uma oficina com os docentes, na qual tiveram um conhecimento teórico e prático da metodologia, alinhando conceitos e compartilhando ferramentas, em particular com a questão da postura docente, que atua menos como difusor do conhecimento e mais como facilitador

da aprendizagem. Além disto, o projeto previu um pesquisador orientador, para contribuir com os alunos na jornada Hands On, como apoio adicional para que estes pudessem utilizar corretamente a metodologia. A Figura 5 apresenta dois momentos, teórico e prático, da formação dos professores.

Figura 5: Formação docente no uso da metodologia PBL/DT

Fonte: Os autores, 2023.

Outra questão fundamental, precisa estar alinhada com a metodologia utilizada, é a maneira de avaliação dos resultados em cada módulo e ao longo da capacitação. A avaliação neste tipo de capacitação tem historicamente partido de modelos quantitativos, numa perspectiva probatória e, em alguns casos, atribuídas a estas um caráter punitivo e de finalidade do processo de ensino e aprendizagem. Em nossa metodologia, é importante utilizar a Avaliação Formativa.

Em 1967, Michael Scriven propôs a distinção entre avaliação formativa e quantitativa. A avaliação formativa ganhou relevância com os estudos de Benjamin Bloom em 1971, sendo associada a funções como diagnóstico e regulação pedagógica. Diferente da avaliação quantitativa, a formativa foca no processo de ensino-aprendizagem, não se limitando a medir o quanto se aprendeu, mas sim o que foi aprendido, assumindo um caráter pedagógico (Barreira, 2019).

A avaliação formativa identifica e corrige dificuldades de aprendizagem, ajustando as práticas docentes às necessidades dos alunos. Ela é diagnóstica, processual, descritiva e qualitativa, indicando os níveis atingidos pelos alunos e as estratégias necessárias para avanços futuros. Textualmente, “envolve, portanto, sistemas mais abertos de avaliação a serviço das orientações das aprendizagens dos alunos e não apenas do registro burocrático de seus resultados” (Batista et al. 2007, p.7).

Do ponto de vista prático, as turmas se organizaram em times que receberam desafios da empresa LG *Electronics* e, através da PBL/DT e ao longo dos módulos da capacitação, desenvolveram projetos com fins de obter uma solução inovadora aos desafios propostos. Para atingir o objetivo, os projetos estão relacionados com os conteúdos da capacitação e foram direcionados a desafios que levassem os alunos a desenvolverem os conceitos, princípios básicos e habilidades envolvendo a Robótica Industrial, dentro de um processo prático (*hands on*) e criativo.

O método de avaliação formativa ocorreu em duas etapas: avaliações parciais semanais e uma avaliação final. As avaliações parciais eram realizadas semanalmente em reuniões com os times e observações do orientador, onde os alunos apresentaram a progressão do projeto. A avaliação final ocorreu no final da capacitação, em um evento

com a participação dos professores e gestores da LG *Electronics*, chamado *DemoDay*. O foco da apresentação final não foi o protótipo em si, também importante, mas principalmente a aprendizagem dos alunos.

REFERÊNCIAS

[1] ALMULLA, M. A., "The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning", SAGE Open, vol. 10. N. 3, July 2020.

[2] BARBOSA, E.F; MOURA, D.G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013. <Disponível em: http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349>. Acesso em: 02 nov. 2023.

[3] BARREIRA, C. Concepções e práticas de avaliação formativa e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem. In book: Avaliar para aprender no Brasil e em Portugal: perspectivas teóricas, práticas e de desenvolvimento (pp.191-218). Editora CRV Ltda. DOI: 10.248224/978854443463.5. Setembro, 2019.

[4] BATISTA, A.G.B.; SILVA, C.S.R.; BREGUNCI, M.G.; VAL, M.G.F.C.; CASTANHEIRA, M.L; MONTEIRO, S.M.; FRADE, I.C.A.S. Alfabetização e letramento: questões sobre avaliação. In: Pró-letramento: programa de formação continuada de professores dos anos/séries iniciais do ensino fundamental: alfabetização e linguagem. ed. rev. e ampl. Incluindo Saeb/Prova Brasil matriz de referência/Secretaria de Educação Básica- Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2007. 50p.

[5] DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio. Signos, Lajeado, ano 37, n. 1, p. 153-169, 2016. ISSN 1983-0378.

[6] FRIGOTTO, G. Educação omnilateral. In: CALDART, R. S. et al. Dicionário da Educação do Campo. Rio de Janeiro, São Paulo: Expressão Popular, 2012.

[7] MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

[8] MORAN, José. Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

[9] PANKE, Stefanie. "Design Thinking in Education: Perspectives, Opportunities and Challenges" Open Education Studies, vol. 1, no. 1, 2019, pp. 281-306. https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022.

[10] QUEIROZ-NETO, J. P., SALES, D. C., PINHEIRO, H. S., NETO, B. O., "Using modern pedagogical tools to improve learning in technological contents", 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), El Paso, TX, 2015, pp. 1-8, doi: 10.1109/FIE.2015.7344383.

[11] QUEIROZ-NETO, J. P.; FARIAS, M. S. F.; CHAGAS, E. L. T., "Project Based Learning e Design Thinking em um projeto de intercâmbio". Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. 3, p. 1791-1806, jul./set. 2021. e-ISSN: 1982-5587. DOI: https://doi.org/10.21723/riaee.v16i3.14557

[12] RODRIGUES, G. S. Análise do uso da metodologia ativa Problem Based Learning (PBL) na educação profissional. Periódico Científico Outras Palavras, v. 12, n. 2, p. 24-34, ano 2016.

[13] SÁ, L.; HENRIQUE, A. Do ensino médio integrado à formação humana integral e integrada. In: Congresso Nacional de Educação, 2016, Natal. Anais do III Conedu, 2016. v.1.

[14] SANTOS, J. M.; BREMGARTNER, V.; QUEIROZ-NETO, J. P.; LIMA, H.; PEREIRA, M. "ROBÔ-TI: Educational Robotics and Project-Based Learning Stimulating High School Students in the Information Technology Area," 2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Covington, KY, USA, 2019, pp. 1-8, doi: 10.1109/FIE43999.2019.9028401.

[15] ; , B. De La, RUBIA-AVI, M., M., APARICIO-HERGUEDAS, J. L. "Project-based learning: an analysis of cooperation and evaluation as the axes of its dynamic". Humanit Soc Sci Commun 7, 167 (2020). https://doi.org/10.1057/s41599-020-00663-z.

[16] ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

CAPÍTULO

05 Diário de bordo múltiplas comptências e *hands on*

Carlos Henrique Cavalcante Fonseca[1], Davi Silva da Costa[2], Evelin Repolho do Nascimento[3], Geilson da Silveira Feitoza[4], Laísa Reis de Jesus[5]

1) COMO FOI O PROCESSO?

Este módulo iniciou os estudos em nossa Capacitação em Robótica Industrial, destacando as abordagens das metodologias ativas, como o *Design Thinking*. Aprendemos a importância de compreender, profundamente, o contexto antes de começar a projetar soluções inovadoras para aplicar no desafio proposto no decorrer do curso. Logo, percebemos que podemos aplicar este método em diferentes áreas, como o experimento realizado no próprio *campus* (Cf. figura 6).

Figura 6: Aprendizagem *Hand On*

Fonte: Os autores, 2023.

[1] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Tecnologia em Eletrônica Industrial.
[2] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Engenharia Mecânica.
[3] Aluna do Curso de Robótica Avançada. Graduanda em Engenharia Mecânica.
[4] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando Engenharia da Computação.
[5] Aluna do Curso de Robótica Avançada. Graduanda em Tecnologia em Mecatrônica Industrial.

Logo depois iniciamos nossa Capacitação em Robótica Industrial com uma abordagem inovadora: o *Design Thinking*. O dia começou com uma sessão de imersão, onde mergulhamos nas necessidades e desafios reais da indústria. Aprendemos a importância de compreender profundamente o contexto antes de começar a projetar soluções inovadoras para aplicar no desafio proposto em sala de aula. Logo, percebemos que podemos aplicar este método para diferentes proposta

2) O QUE FOI SIGNIFICATIVO?

Entre as mais variadas estratégias de aprendizagem, aprendemos sobre o *Design Thinking*, o qual desconhecíamos. A partir daí nos concentramos no contexto e nas necessidades que envolvem uma problemática antes de criar a soluções. Isso nos proporcionou uma base para as necessidades de soluções inovadoras. Percebemos que tal estratégia não é aplicada apenas em robótica industrial, mas em uma variedade de cenários, enfatizando a necessidade de compreender as necessidades reais e as circunstâncias em que as soluções serão aplicadas.

Nesse sentido, a imersão foi uma oportunidade para mergulhar nos problemas reais enfrentados pela indústria. Compreender as necessidades é crucial para criar soluções relevantes e eficazes. Este método nos incentivou à uma experimentação, onde podemos tentar e errar, trazendo mais um aprendizado, proporcionando uma comunicação clara e eficaz entre os membros da equipe sobre o que sempre podemos ou poderíamos ter melhorado no processo da solução dos problemas (*Cf*. Figura 7).

Figura 7: Identificação das variáveis.

Fonte: Os autores, 2023.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Um dos desafios vivenciados na disciplina foi a identificação de um desafio específico experimentado no IFAM/CMDI. Para tanto, passamos a fazer entrevistas com o intuito de coletar mais informações. Como resultado, observamos que o ingresso de entrada ao *campus* havia problemas e de certa forma causava congestionamento, em horário de pico entre às 6h às 8h e das 16h às 18h, e consequentemente interferia no fluxo de carros e ocasionava manobras perigosas por parte dos motoristas, podendo ocorrer um acidente.

Depois de definir nossos desafios, começamos um *brainstorming* para gerar uma variedade de ideias inovadoras. No início ficamos receosos quanto ao método utilizado, pois não estávamos habituados e esta abordagem trouxe à tona soluções surpreendentes que, de outra forma, conseguem ser ignoradas em um ambiente mais tradicional de treinamento. Além disso, a equipe pode compreender melhor cada indivíduo, pois compartilhamos experiências de diferentes naturezas (Cf. Figura 8).

Figura 8: Compartilhando a experiência.

Fonte: Os autores, 2023

CAPÍTULO

06 Diário de bordo introdução à robótica

Bruno Araújo da Silva[1], Daniel Raimundo Alves Soares[2], Icaro Cesar Araújo Silva[3], Lucas Eduardo Freitas Matias[4], Waleska Pinheiro de Castro[5]

1) COMO FOI O PROCESSO?

A segunda jornada foi um novo mar de conhecimentos para nossa equipe. Durante todas as aulas aprendemos conceitos e um novo olhar sobre a Robótica Industrial. A dinâmica da disciplina se deu a partir de tópicos relevantes, atividades com apresentações de conteúdos pedidos pelo professor e atividades práticas diretamente nos robôs disponibilizados.

O primeiro robô que utilizamos foi o *Yaskawa* GP07, depois o *UR* Colaborativo e, por fim, o *Scara* da Epson. Nossa equipe aprendeu a manipulação básica e fizemos algumas atividades movimentando o robô no simulador. Com as atividades manuais foi possível aprender com maior eficiência manipulação e métodos de segurança dos robôs (Cf. Figura 9). Todas as atividades realizadas sempre foram acompanhadas pelo nosso orientador.

Figura 9: Prática na disciplina.

Fonte: Os autores, 2023.

[1] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Engenharia de Controle e Automação.
[2] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Engenharia Eletrônica.
[3] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Engenharia Mecânica.
[4] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Engenharia de Controle e Automação.
[5] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduando em Ciência da Computação

Destacamos que essa metodologia foi essencial no manuseio dos robôs e no processo de aprendizagem, pois, cada aula se deu a partir de um conteúdo diferente e de um robô distinto, cada um deles tem suas particularidades. A programação básica, segurança, conceitos foram tópicos relevantes ao nosso time como todo. O material compartilhado e aulas foram ensinadas de forma bem explicativas e sempre que nosso time teve alguma dúvida, os professores estavam disponíveis para ensinar novamente.

2) O QUE FOI O SIGNIFICATIVO?

Conhecer a existência de um robô colaborativo que possui sensores de movimentos foi, e é algo novo a se aprender. Iniciamos o nosso aprendizado com uma apresentação do robô colaborativo UR da Universal *Robots*, por intermédio um *link* repassado pelo professor. A partir daí iniciamos um curso *online* primeiramente com 4 módulos, após estudo dirigido, *online,* fomos para a parte prática, na qual aprendemos as partes do robô e como manusear o *teaching pad*, realizando movimentos e salvando pontos (*Cf*. Figura 10).

Figura 10: Manuseio dos robôs.

Fonte: Os autores, 2023.

Na programação colocamos o robô para atuar e testamos a função colaborativa de impacto, realizamos além dos movimentos com o robô também habilitamos as funções com a ferramenta: que é uma garra *shunk*. Com ela podemos definir várias funções de *grip*, *grip* com referência de tamanho e também diversas funções atreladas a saída digital para controle da parte visual luminosa da ferramenta, programada de acordo com as funções que o programador deseja.

Com o robô colaborativo tivemos que simular uma linha de produção onde o robô teve que fazer movimentos de pegar materiais e colocar em caixas, sendo divididos em objetos pesados e leves e as caixas sendo pequenas para os leves e grandes para os pesados. Aprendemos melhor a utilização do *teaching pad*, e a como ativar as luzes usando a programação. O ensino prático e teórico, juntamente, com as videoaulas acerca do UR fez uma grande diferença para o nosso aprendizado como alunos e em time.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Uma equipe com pessoas diferentes, pensamentos, ideias, contextos e áreas de atuação lidar com algo novo foi desafiador. Como pessoas unidas em um objetivo, fomos alinhando nossos pensamentos para que pudéssemos juntos aprender cada robô e suas peculiaridades. Encontramos dificuldade de organizar nossos pensamentos para memorizar os pontos e comandos dos robôs principalmente o *Yaskawa* e o UR colaborativo.

Cada robô teve um desafio e uma tarefa aplicada (Cf. Figura 11). O desafio maior foi aprender a fazer a programação do UR que até então parecia fácil, mas foi complicado para nós como equipe lembrar principalmente das luzes que identificam a se pegamos uma peça ou a garra quando está livre. A princípio é uma coisa que parece óbvia, mas ao decorrer das aulas notamos que detalhes fazem a diferença. Um detalhe: uma programação errada pode causar danos físicos às pessoas, materiais e danos financeiros a empresa também.

Figura 11: Prática na disciplina.

Fonte: Os autores, 2023.

Ao caminhar nesse módulo, o nosso maior desafio foi superar nossas próprias expectativas quanto alunos e superar nossas próprias sabotagens, principalmente, em achar que não somos capazes de manusear e operar equipamentos desse porte como são esses robôs. A princípio medo de danificar e medo de não ser capaz foi o maior desafio que enfrentamos. Porém, isso fez a diferença no final, saber que fomos e somos capazes de aprender quando um time ou equipe está unido no mesmo objetivo.

CAPÍTULO

07 Diário de bordo programação para aplicações robóticas

Douglas Henrique Ferreira Casas[1], Heloisa Evelen Lima da Silva[2], Klinger Batista de Matos[3], Leandro Gomes da Silva[4], Ronaldo Campos de Oliveira Junior[5]

1) COMO FOI O PROCESSO?

Essa disciplina do curso foi uma verdadeira prova dos conhecimentos obtidos anteriormente, não pela dificuldade e sim pelas articulações entre os conceitos e informações. Foram feitas várias atividades práticas e pequenos exercícios para testar o nosso conhecimento e aprendizagem ao decorrer da disciplina. Fizemos um estudo bem significativo no robô *Yaskawa* e a metodologia era a mesma aplicada na disciplina anterior: Primeiro no simulador logo em seguida no controlador *teach pedant* (*Cf.* Figura 12).

Figura 12: Atividade em equipe.

Fonte: Os autores, 2023.

[1] Graduação. Aluno do Curso de Robótica Avançada.
[2] Aluno do Curso de Robótica Avançada.
[3] Aluno do Curso de Robótica Avançada.
[4] Aluno do Curso de Robótica Avançada.
[5] Aluno do Curso de Robótica Avançada.

2) O QUE FOI SIGNIFICATIVO?

A questão mais significativa nesse módulo foi o trabalho em equipe. Algumas funções que foram ensinadas eram difíceis de entender de primeira e com isso a ajuda em equipe e entre equipes era crucial para o desenrolar da matéria (*Cf.* Figura 13).

Figura 13: Prática na disciplina.

Fonte: Os autores, 2023.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Durante o curso, enfrentaremos uma série de desafios que testaram nossa determinação e habilidades. Embora nenhum deles tenha sido mostrado insuperável, um em particular se destacou como um obstáculo significativo: o prazo curto para assimilar certos códigos e conceitos. Este módulo do curso envolveu uma quantidade substancial de prática e dedicação, tornando-o uma etapa crucial e desafiadora.

No entanto, uma parte fundamental na superação desses obstáculos foi o papel do professor. Sua presença constante e disposição para ensinar e esclarecer dúvidas foram inestimáveis (*Cf.* Figura 14). Sentimo-nos imensamente gratos e encantados com seu profundo conhecimento sobre robôs e seu comprometimento em auxiliar os alunos em sua jornada de aprendizado de movimentos para aplicarmos. Tivemos o desafio para contornarmos três (03) copos, cada copo (sobre a mesa) realizando movimentos circulares sem que pudéssemos movê-los.

Figura 14: Interação com o professor.

Fonte: Os autores, 2023.

Em resumo, os desafios que enfrentamos durante o curso foram realçados pelo cronograma apertado e pela necessidade de prática intensiva. No entanto, graças ao apoio e expertise do professor esses desafios foram significativamente amenizados, permitindo-nos avançar com confiança em nossa busca por conhecimento e habilidades na área de robótica

CAPÍTULO

08 Diário de bordo programação CLP

Alan Carvalho da Costa[1], Alcemir Braga Ribeiro[2], Liliane Froz Costa[3], Philipe da Costa Barbosa[4], Victor Gabriel Assunção de Figueiredo[5]

1) COMO FOI O PROCESSO?

A disciplina iniciou com a apresentação de uma sinopse do conteúdo geral e da metodologia do professor, a qual englobou elementos a serem utilizados no futuro de nosso programa. Destacamos, nesse contexto, o repositório *GitHub*, compreendendo a importância de facilitar o acesso e catalogação do processo de desenvolvimento dos programas. Após sua instalação demos acesso ao professor aos nossos arquivos do *GX Works*, o qual pode ser feito equipe (*Cf.* Figura 15). Aprendemos os conceitos básicos de linguagem *Ladder* e Estruturada. Sempre exercitando novas nomenclaturas usadas nesse ramo.

Figura 15: Familiarização e montagem do conjunto CLP.

Fonte: Os autores, 2023.

[1] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Técnico em Informática. Graduando em Engenharia de Controle e Automação.
[2] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduado em Engenharia Elétrica. Especialista em Internet Das Coisas - Iot; Especialista em Engenharia e Gestão Industrial.
[3] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduanda em Engenharia Mecânica.
[4] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Técnico em Automação Industrial. Graduando em Engenharia de Controle e Automação.
[5] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Engenharia Mecânica.

Nesta disciplina, foi possível aprender, ainda, novas funcionalidades para desenvolvermos nossas próprias funções no programa e assim não dependeremos das *Function Blocks* do desenvolvedor em Linguagem *Structured* (ST). Após termos a teoria sobre nomenclatura de variáveis, ficamos responsáveis em criar quatro (04) funções com suas respectivas saídas. Utilizando essas, em uma *ST* que é uma linguagem textual, podemos declarar as Function Blocks. Também aprendemos os atalhos utilizados como "F2" para declarar uma variável, sem necessitar ir na *Local Laber*, ou ainda "Contr +F1" para expandir um tipo de estrutura.

2) O QUE FOI SIGNIFICATIVO?

Todo dia chegavam novos desafios e assuntos, afinal o tempo é curto. Utilizamos as estruturas de repetição (*While, for, repeat*), condicional (*If, case*) e seus tipos de variáveis. Vimos sobre uso de dados com parcimônia, salientando-se que as máquinas terão suas prioridades (*Cf*. Figura 16). E numa das oportunidades, o professor deu abertura para discussão acerca do processo de resolução do nosso desafio em que somos orientados a seguir com a metodologia aprendida no primeiro módulo a respeito dos desafios selecionados pelas equipes.

Figura 16: Interação com o professor.

Fonte: Os autores, 2023

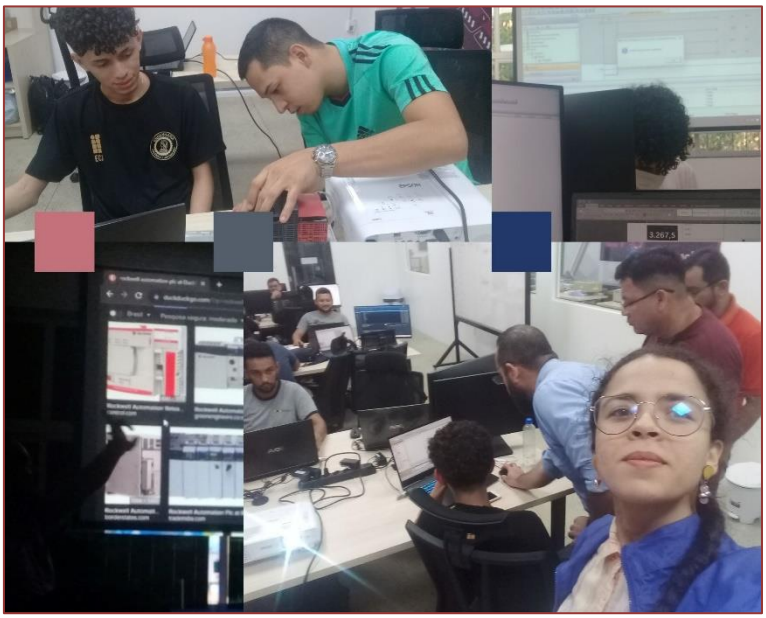
No final do módulo, foi realizado um *coffee break*, onde recebemos o discurso de despedida do professor, além do *feedback* acerca da realização dos desafios. Tal fato nos clareia a mente para novos horizontes em busca de desenvolvimento, prática, na área envolvendo CLP.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Utilizamos tão as novas ferramentas em que precisamos nos adaptar, já atarefados com a prática utilizando uma unidade CLP e os *leds* a fim de simular o semáforo em duas avenidas teóricas. Entretanto não conseguimos assimilar o uso de nossas lógicas prontas no *Melsolft GX Works* 3. Apesar de existirem momentos em que nem todos estão presentes, graças a colaboração de todos pudemos ter progresso para fazer o *upload* do programa para o CLP. Entre nós já planejamos a resolução do projeto, porém precisamos implementar a metodologia do primeiro módulo.

O desafio final em que houve grande dificuldade, não somente para nós, mas todas as equipes, se trata ainda do exercício do semáforo. Esse declive atrasou o restante dos assuntos e exercícios que seriam passados pelo professor (*Cf*. Figura 17). Utilizamos nossos programas já prontos, ainda a respeito da atividade supracitada, sem sucesso ao aplicá-los acredita-se que por compatibilidade. Então resolvemos iniciar uma lógica do zero, pois quando tentamos fazer pequenas simulações, houve sucesso.

Figura 17: Prática na disciplina.



Fonte: Os autores, 2023

Em meio às atividades, o professor nos aponta sobre a entrega de projetos em contato direto com o cliente, exercitando o incentivo ao factível no tempo disposto. E assim, dia 10 de outubro, na nossa última aula do módulo de CLP, diferentemente dos módulos anteriores, estamos insistindo em concluir o desafio semáforo, utilizando o *Melsolf GX3*. Com o tempo disponível, alternando a construção do programa, o objetivo é estabelecer simultaneidade entre os faróis das ruas. Contudo o programa ainda é bem raso necessitando de um para cada farol, quando o solicitado era apenas um para ambos.

CAPÍTULO

09

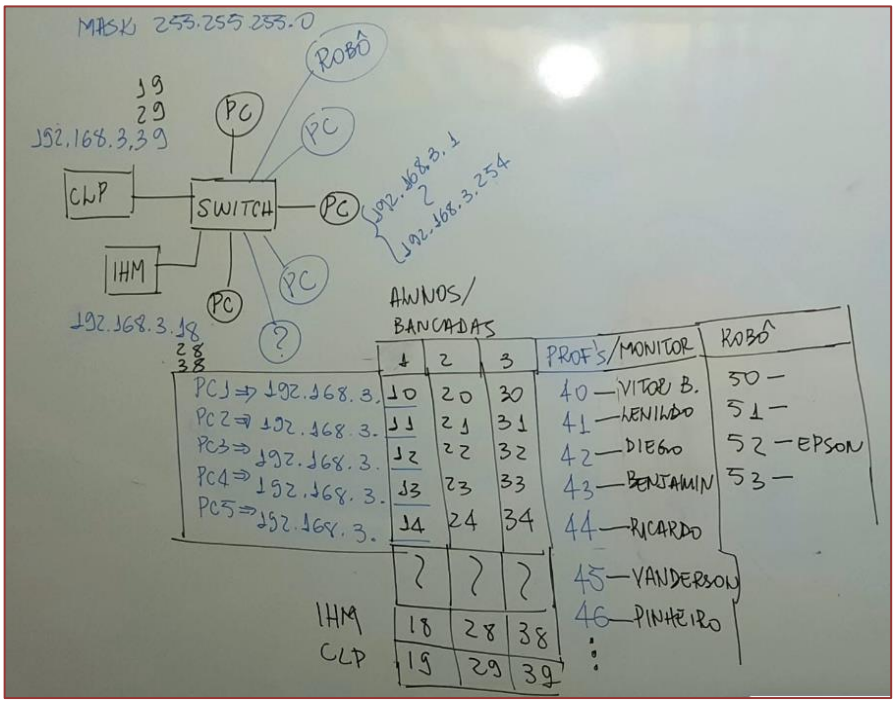
Diário de bordo programação interface homem máquina (IHM)

Alciney Nascimento Da Fonseca[1], João Pedro Vieira Barbosa[2], Leonardo Ferreira De Carvalho[3], Pedro Ivan Das Graças Palheta Neto[4], Raquel Leite Lins[5]

1) COMO FOI O PROCESSO?

A disciplina de Programação em IHM não fugiu do programa de aprendizagem utilizado pelo curso. O primeiro trabalho foi que nossas equipes tiveram que pesquisar e apresentar exemplos de painéis elétricos antigos, que não usavam de IHM e os painéis atuais, utilizando IHM. O intuito foi mostrar as vantagens que o IHM tem em relação aos painéis tradicionais (*Cf*. Figura 18).

Figura 18: Anotações na disciplina.



Fonte: Os autores, 2023

[1] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduação em Engenharia Mecânica.
[2] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduação em Engenharia de Controle e Automação.
[3] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduação em Engenharia Elétrica.
[4] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduação em Engenharia De Controle e Automação.
[5] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Graduação em Engenharia Mecânica. Raquel Leite Lins.

O professor procurou saber inicialmente quais eram as deficiências nos conhecimentos básicos da turma, assim transmitindo de modo didático assuntos de eletrônica analógica, eletrônica digital, CLP, entre outros, de modo que viemos a compreender o conteúdo sobre IHM 's. Inicialmente foi introduzido o software de simulação, o GT Designer 3, selecionamos a IHM, modelo da CPU utilizada e os endereços IP e Máscara da rede que são individuais para cada máquina utilizada.

2) O QUE FOI SIGNIFICATIVO?

A interação do ser humano com a máquina se deu a partir de ações complexas com apenas um toque em uma tela com um botão virtual. No trabalho inicial, sobre exemplos visuais de IHM, nos permitiu ter noção das diferenças de equipamentos com e sem IHM, o que teríamos de vantagens quando utilizamos uma IHM, o que era de difícil entendimento e que no final do curso estava dominado (*Cf*. Figura 19).

Figura 19: Integração da equipe.

Fonte: Os autores, 2023

A aprendizagem se deu de modo gradativo com uma atividade sendo continuidade da outra, de modo que sempre íamos salvando versões de nossos programas e vendo a evolução das nossas telas de interação. Executamos as atividades de configurar um *template* para a IHM, destacando elementos como o logotipo da empresa, estabelecemos a comunicação entre o CLP e a IHM de modo que puxamos informações de comunicação, data e hora.

Aprimoramos esse projeto com botões de navegação e diferente tipos de janelas de Pop-Up (*Overlap, Superimpose e Dialog*), facilitando a usabilidade e interação proporcionando uma interação mais dinâmica e compreensão abrangente das informações controladas pelo CLP, gerando um sistema mais completo e eficiente.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Ao longo do curso, vários desafios foram sendo propostos para nossas equipes. Ao todo, foram dez (10) ações com grau de dificuldade proporcional à nossa caminhada ao longo curso (*Cf*. Figura 20). Foi desde a configuração do equipamento que estávamos trabalhando, até a programação, desenvolvimento do design da nossa tela, tamanho dos botões, inclusão de itens importantes, ou poderíamos dizer, essencial ao projeto que estávamos galgando.

Figura 20: Integração da equipe.

Fonte: Os autores, 2023

Em certos momentos o professor pedia para algum aluno se voluntariar a explicar assuntos ensinados de modo que nosso aprendizado fosse ativo. Nesse final vimos a parte de segurança dos dados e como colocar senhas para áreas que não queremos que o usuário tenha acesso, fizemos a troca dinâmica de logotipos, facilitando a personalização. Integramos a função de Troca de Idiomas para oferecer opções linguísticas aos usuários. Além disso, desenvolvemos uma Tela de Alarmes para notificar eventos, visando melhor gestão do sistema. Todo esse conhecimento foi posto em prática voltado para nossos projetos, fazendo simulação em software e testes reais na IHM.

CAPÍTULO

10 Diário de bordo visão computacional e aplicações industrial

Daniel Pinto de Sá[6], Márcio da Silva Plácido[7], Pedro Henrique Farias de Figueiredo[8], Rean Lucas Cardoso de Matos[9], Rebecca Oliveira Lopes[10]

1) COMO FOI O PROCESSO?

A última disciplina da capacitação avançada foi a visão computacional e aplicações industriais. Nosso time considera que todas as disciplinas foram importantes para a realização do nosso desafio. Com efeito, a aplicação desta disciplina é a base da solução do nosso desafio. Com isso, o processo da disciplina foi de grande valia, visto que, utilizamos a linguagem de programação em *python* para realizar a programação e tratamento das imagens e dos vídeos, aprendemos também técnicas de *machine learning* e *deep learning.*

O professor usou uma ótima dinâmica nas aulas, uma vez que ele explicava e escrevia o programa junto com a turma, e sempre tirava todas as dúvidas dos alunos. Fizemos algumas práticas utilizando fotos e vídeo feitos no laboratório para uma simulação bem mais próxima referente a nosso desafio e também tiramos duvidas com o professor referente as técnicas que poderíamos aplicar em nosso desafio (*Cf*. Figura 21). Com isso a disciplina de visão computacional não foi um processo simples, porém, com todo o esforço do time, conseguimos alcançar mais esse desafio.

Figura 21: Material utilizado.

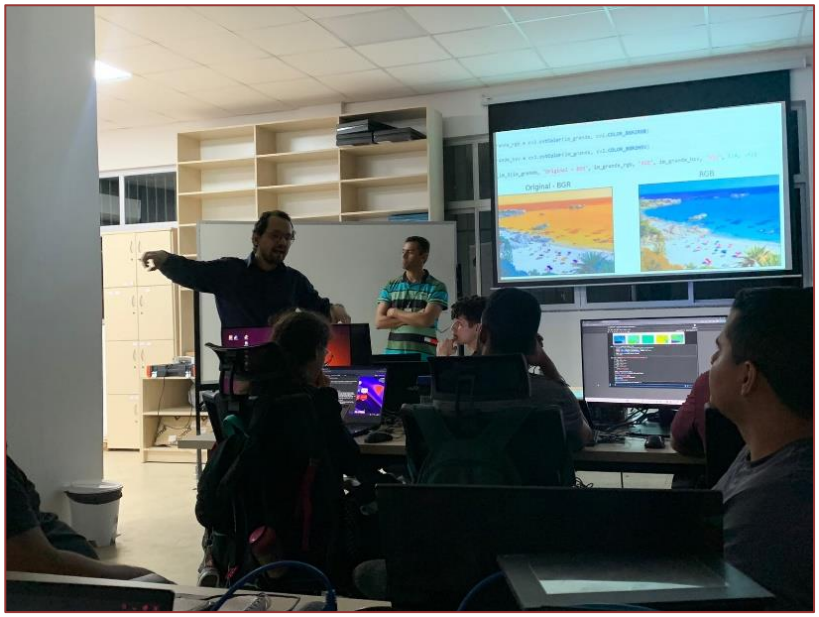
Fonte: Os autores, 2023

[6] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Bacharel em Engenharia Elétrica e Pós-graduado em Engenharia Manutenção. pela Uninorte.
[7] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Bacharel em Engenharia Mecânica pela Uninorte.
[8] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Bacharelando em Engenharia Mecânica pelo Instituto Federal do Amazonas.
[9] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Bacharelando em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal do Amazonas.
[10] Aluno do Curso de Robótica Avançada. Bacharel em Engenharia de Controle e Automação pelo Instituto Federal do Amazonas.

2) O QUE FOI SIGNIFICATIVO

A disciplina de visão computacional e aplicações industriais foi um marco importante na capacitação em robótica industrial. Dentre os elementos mais marcantes, destaca-se o teste prático de uma câmera, integrando-a com o CLP e a IHM em um exercício em sala de aula. Essa atividade proporcionou uma compreensão prática da aplicação da visão computacional no contexto industrial. Ao vivenciarmos essa integração em tempo real, percebemos a importância da visão dos sistemas automatizados, possibilitando-nos explorar possíveis soluções para o nosso desafio (*Cf*. Figura 22).

Figura 22: Interação na disciplina



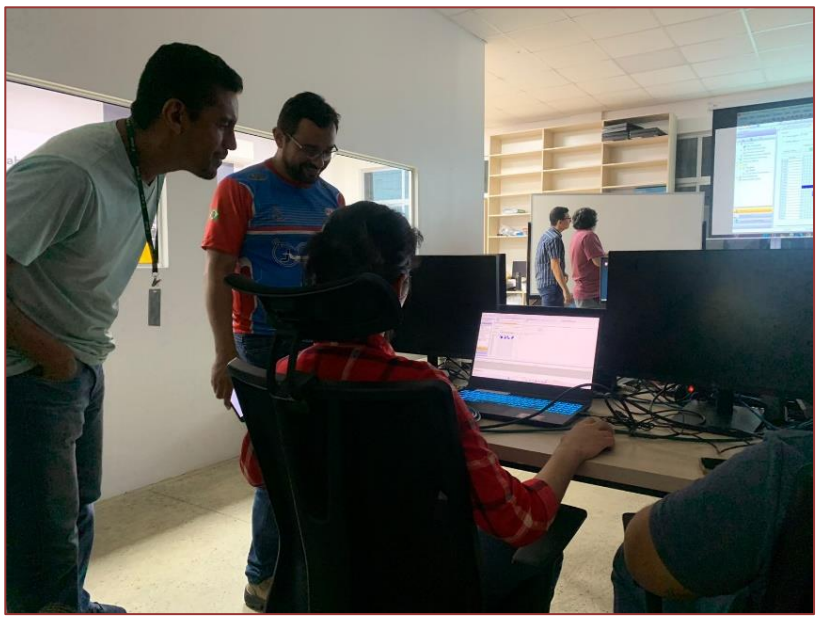
Fonte: Os autores, 2023

Outro aspecto foi que a disciplina proporcionou à equipe uma visão ampla e inovadora sobre o potencial da Visão Computacional na indústria. Descobrimos possibilidades surpreendentes que essa área oferece, desde a detecção de objetos até a análise de padrões em imagens e vídeos. Em suma, a disciplina foi fundamental para expandir nosso conhecimento e compreensão sobre como a Visão Computacional pode revolucionar os processos na robótica industrial, fornecendo ferramentas e insights valiosos para enfrentar nosso desafio.

3) QUAIS FORAM OS DESAFIOS?

Durante essa disciplina, nossa equipe enfrentou desafios notáveis que demandaram esforço e dedicação para superá-los. Um dos principais desafios foi a complexidade da programação em *python* (*Cf*. Figura 23). Para a equipe, que tinha pouca ou nenhuma experiência prévia com essa linguagem, adaptar-se e compreender os conceitos avançados de *python* foi um obstáculo inicial significativo. A curva de aprendizado para dominar a programação e suas aplicações na visão computacional exigiu um esforço adicional por parte de todos.

Figura 23: Interação com o professor.



Fonte: Os autores, 2023.

Outro desafio foi a falta de familiaridade do time com os conceitos e técnicas envolvidos na visão computacional. Compreender e selecionar as técnicas apropriadas para analisar imagens e vídeos dentro do contexto industrial foi um processo desafiador. Pensar na técnica mais adequada para resolver nosso desafio foi o problema prático enfrentado pela equipe nessa disciplina. No entanto, o suporte e a orientação do professor, aliados à dedicação e cooperação da equipe, foram essenciais para superar esses obstáculos e extrair o máximo proveito da disciplina de visão computacional na robótica industrial.

SEÇÃO 3

Desafios

CAPÍTULO

11 Robótica avançada como contribuição para o desenvolvimento da Amazônia

Vitor Bremgartner da Frota[1]

Ao nos depararmos com as demandas impostas pelo século XXI no contexto da Indústria 4.0 e considerando o ambiente amazônico do qual está inserido o Polo Industrial de Manaus e o Polo de Inovação do IFAM (INOVA/IFAM), onde este curso de Robótica Industrial foi aplicado, desafios robóticos foram passados para as equipes de alunos, com o intuito de que os alunos entregassem algum Produto Mínimo Viável (do inglês, MVP, *Minimum Viable Product*), demonstrando também que os alunos adquiriram tanto *hard* quando *soft skills* no decorrer do curso. As equipes das turmas Noturna e Vespertina foram divididas conforme estão mostrados nos Quadros 1 e 2, respectivamente, no Capítulo II. O objetivo principal de cada desafio robótico é apresentar uma solução utilizando a metodologia englobando as *soft skills* aprendidas no primeiro módulo do curso (na disciplina de Múltiplas Competências e Hands-on), concomitantes ao conjunto de disciplinas ofertadas pelo curso de Capacitação em Robótica Industrial. A seguir, serão apresentados a respeito dos desafios que cada equipe trabalhou e também sobre a apresentação dos projetos feitos, chamado de *Demo Day*, além de considerações finais sobre os desafios realizados.

EQUIPE 1

Os alunos da equipe 1 foram desafiados a desenvolver uma solução para um problema robótico. A equipe, composta por cinco alunos e um orientador, trabalhou durante três meses para desenvolver a solução, além dos professores que ministraram as disciplinas componentes do curso. Cada disciplina complementou essencialmente as aplicações do projeto, sendo tais conteúdos abordados de extrema importância. Os resultados obtidos foram apresentados em uma demonstração de projetos, chamada de Demo Day, ao término do curso, que contou com a presença de profissionais da *LG Electronics*.

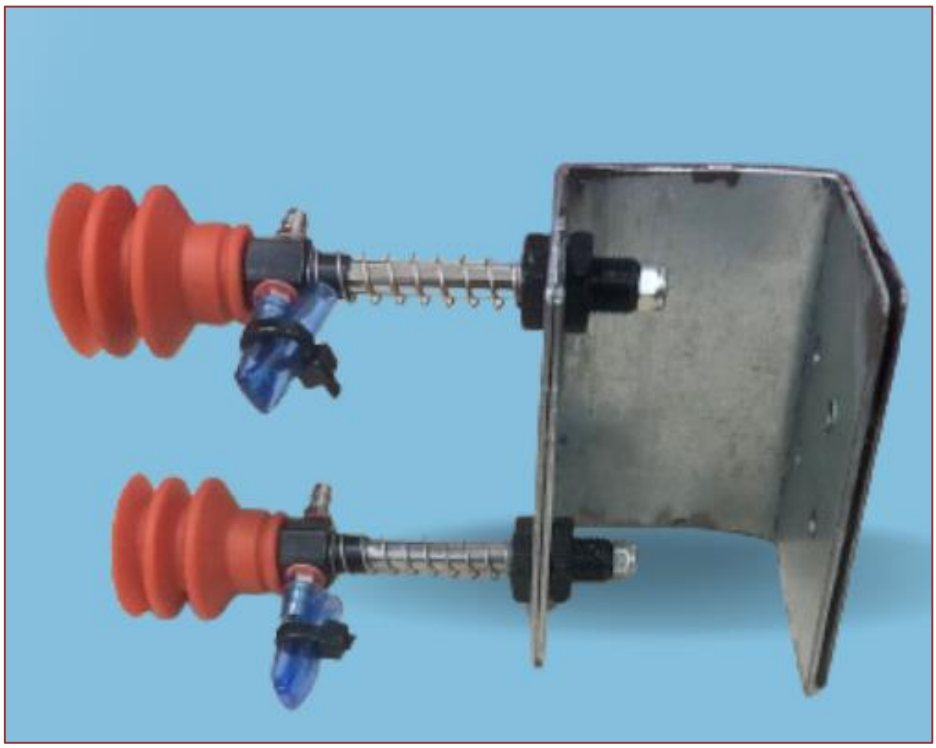
O desafio desta equipe consistia em posicionar e colocar, de forma automatizada, caixas de som nos cantos direito e esquerdo de um aparelho de TV. Tinha como objetivo apresentar uma possibilidade que fosse utilizada numa linha de produção, atualmente feita por seres humanos, além de dispor um retorno do investimento com a automação em um certo período de tempo. Cabe um comentário particular aqui do autor do capítulo: apesar de máquinas robóticas possivelmente substituírem certos postos de trabalho futuramente, por outro lado, uma mão-de-obra capacitada em tecnologias robóticas, seja pela programação, pela manutenção e ajustes em empresas, possibilitará novos postos de trabalho, agora na manipulação robótica. É importante que colaboradores das empresas,

[1] Doutor em Informática. Orientador de alunos do Curso Capacitação Avançada em Robótica Industrial. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFAM.

portanto, estejam atentos às novas tecnologias cada vez mais presentes e inseridas no mundo do trabalho.

O braço robótico escolhido no projeto da equipe 1 foi o Motoman GP-7 da Yaskawa. A decisão do braço robótico escolhido se deve ao fato dele ser veloz o suficiente para atender às demandas do projeto e por ser versátil (no sentido de permitir múltiplos processos em um único robô) foi utilizando uma chapa em U de aço carbono 2 mm, com 2 camadas, foi feito um protótipo para acoplar as ventosas de 30 mm adquiridas pelos alunos, mostrado na Figura 24. Uma vez que a manipulação de peças de pequeno porte faz parte do desafio, a equipe teve que utilizar ferramentas de pequeno diâmetro. A princípio, a equipe 1 utilizou apenas uma das ventosas, criando um furo central. Contudo, foi necessário o uso de duas ventosas, mesmo testando com uma de maior capacidade, isso porque foi preciso limitar as liberdades vetoriais da peça a fim de se obter um posicionamento correto. A Figura 25 apresenta um membro da equipe 1 manipulando a chapa.

Figura 24: Chapa em U feita de aço carbono.



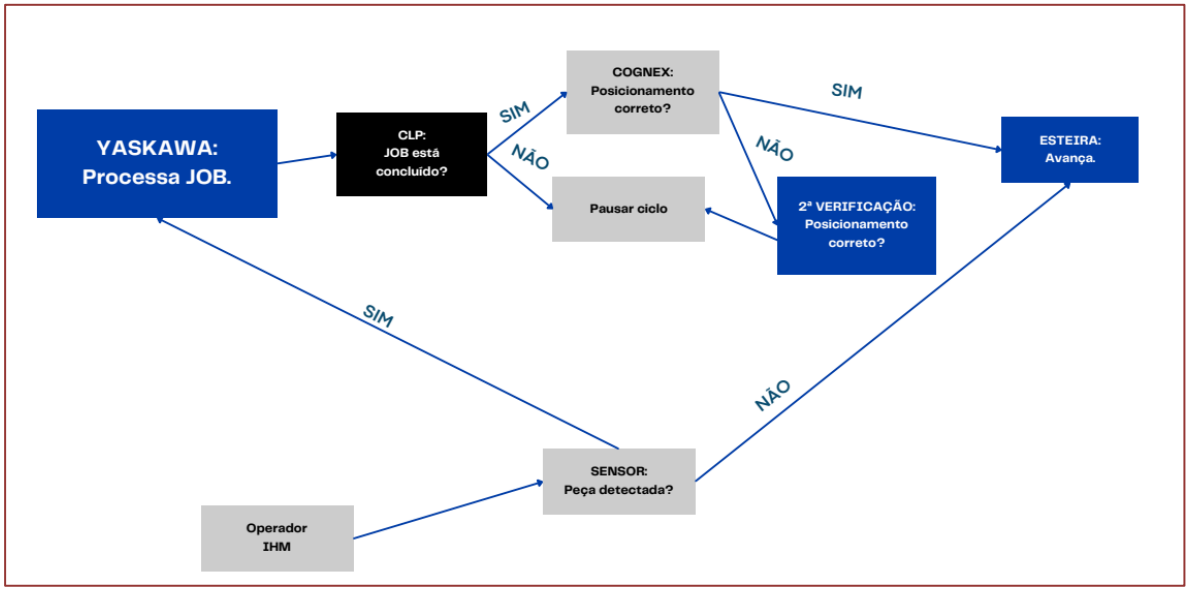
Fonte: Os autores, 2024.

Figura 25: Aluno manipulando a chapa em U.

Fonte: Os autores, 2024.

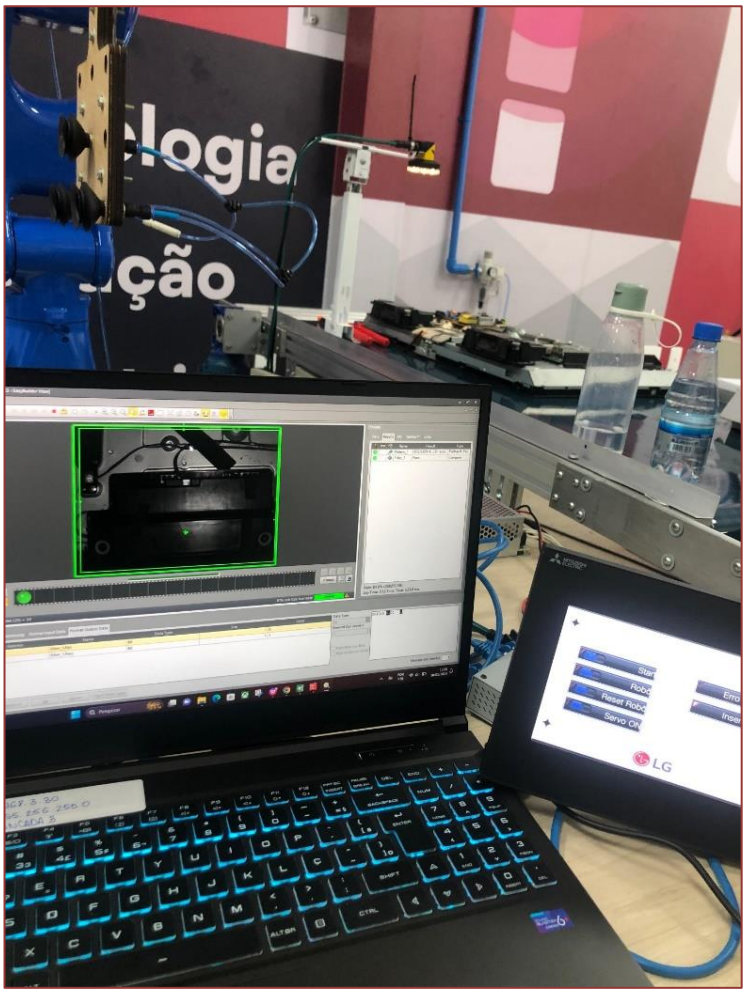
A Equipe 1 também utilizou sensores conectados ao conjunto de CLPs. Além de uma câmera da COGNEX, para ver se com precisão os autofalantes eram inseridos na TV. A Figura 26 mostra um fluxograma dos passos de execução da verificação de autofalantes na TV. É executado um JOB no robô Yaskawa. E há uma interface IHM para operadores. A visualização do sistema funcionando está apresentada na Figura 27.

Figura 26: Fluxograma do projeto robótico feito pela equipe 1.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 27: Visualização do sistema com câmera e IHM.



Fonte: Os autores, 2024.

Os resultados obtidos mostraram que o protótipo é capaz de manipular peças de pequeno porte com precisão e segurança, conforme mostrado na Figura 28 as inserções de caixas de som na TV. Além disso, o protótipo é de fácil fabricação e pode ser utilizado em diversos tipos de aplicações. O protótipo desenvolvido neste trabalho pode contribuir para o desenvolvimento de novas técnicas de manipulação de peças de pequeno porte. Além disso, o protótipo pode ser utilizado em diversos tipos de aplicações industriais, como a montagem de componentes eletrônicos e a fabricação de produtos de precisão.

Figura 28: Inserção das caixas de som na TV com sucesso.

Fonte: Os autores, 2024.

EQUIPE 2

Esta equipe teve como desafio de verificar se cabos flat conectados na parte traseira das TVs estavam inseridos corretamente, com as TVs percorrendo uma esteira, simulando um ambiente de produção. Para isso, era necessário um sistema baseado em Visão Computacional que fizesse a varredura da imagem em tempo hábil. Após a verificação, caso os cabos flat não estivessem conectados, a TV seria retirada da esteira atual e transportada para um outro lugar. A Figura 29 apresenta a equipe montando a garra a partir de objetos de alumínio reaproveitados, além der suas ventosas.

Figura 29: Montagem da garra robótica pela equipe 2.

Fonte: Os autores, 2024.

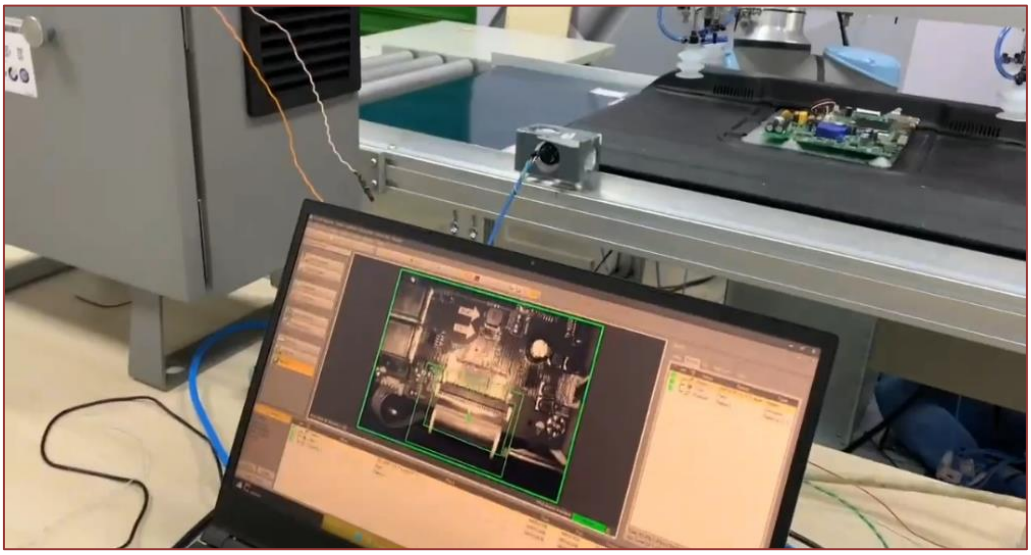
A equipe 2 escolheu o robô da Universal Robots (UR), devido ao fato dele atender às necessidades do projeto, ao mesmo tempo deste ser um robô colaborativo, que permite certa interação com humanos com um nível de segurança maior, com o objetivo de evitar colisões. A Figura 30 apresenta o sistema robótico montado, com uma IHM, CLP, esteira e câmera para o processo de Visão Computacional.

Figura 30: Sistema montado pela equipe 2.

Fonte: Os autores, 2024.

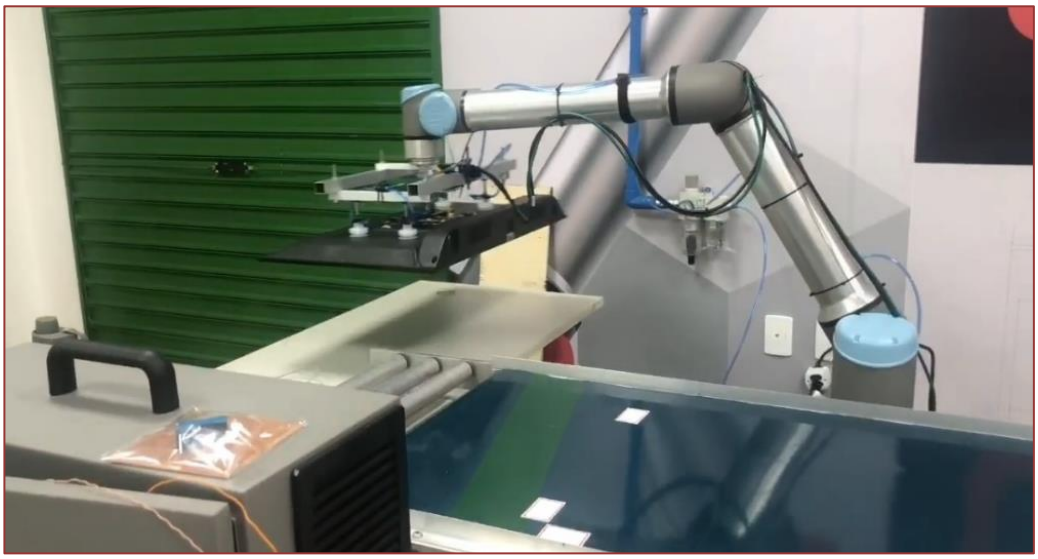
As Figuras 31 e 32 mostram, respectivamente, o momento em que a câmera detecta que os cabos flat estão conectados corretamente e o momento em que a TV é colocada em outro lugar após uma verificação de que os cabos não foram colocados ou não foram conectados corretamente.

Figura 31: Detecção de cabos flat conectados corretamente.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 32: Transporte da TV após detecção de cabos flat não conectados corretamente.



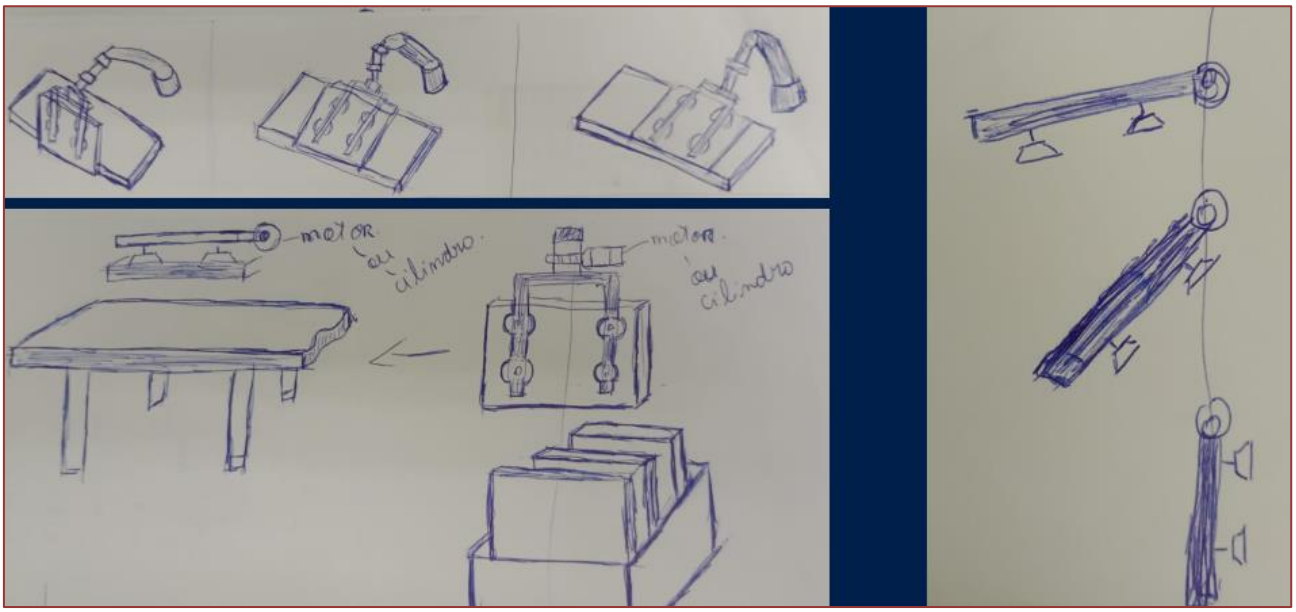
Fonte: Os autores, 2024.

EQUIPE 3

O desafio da Equipe 3 (Candiru) era de retirar os módulos de TV de uma caixa com várias TVs (chamada de magazine) e realizar a inserção na esteira. Era necessária uma verificação da posição da TV na magazine e também outra verificação de como colocá-la na esteira de forma correta com sistema de visão computacional. Nesse desafio, para sua solução foi escolhido o braço robótico Yaskawa, por possuir uma envergadura adequada para alcançar todas direções possíveis.

Na resolução do desafio, foi estabelecido elaborar uma garra com no mínimo 3 pontos de contato com o televisor, pois isso fornece uma boa estabilidade no deslocamento do mesmo. Ventosas são adequadas para superfícies lisas e chatas, pois é possível criar um vácuo, que neste caso serve para o acoplamento à parte metálica da parte de trás do televisor. Para fazer um protótipo da garra, foi utilizado MDF de 3mm de espessura cortado em uma máquina de corte a laser por comando numérico computadorizado (CNC). Depois de realizar os cortes, as peças ficaram prontas para montagem. Foram fixadas ventosas já com os tubos de metal para o recebimento das mangueiras pneumáticas. A Figura 33 mostra o projeto desenhado da garra e de como ela pegaria as TVs da magazine. E na Figura 34, temos a garra desenvolvida para ser acoplada no robô.

Figura 33: Projeto de como a garra seria utilizada pelo robô na resolução do desafio.



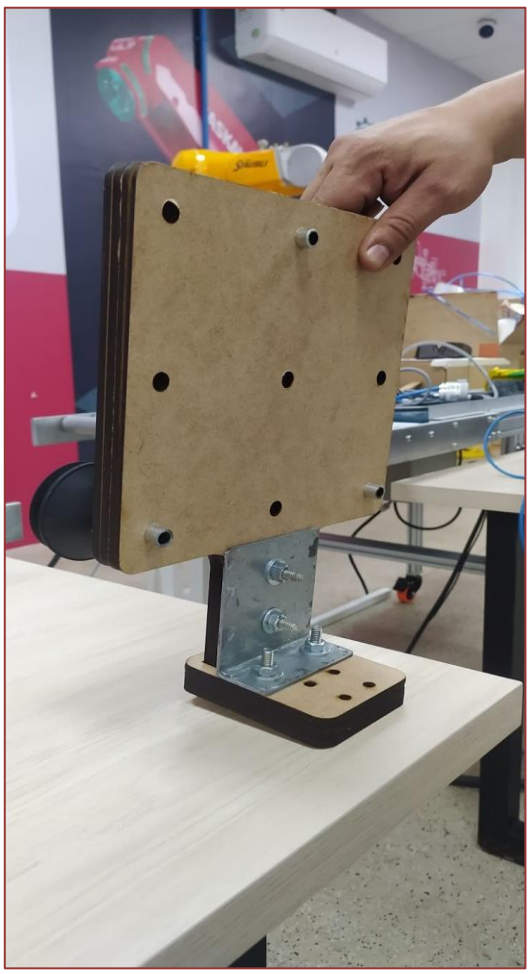
Fonte: Os autores, 2024.

Figura 34: Desenvolvimento da garra a ser acoplada no robô.

Fonte: Os autores, 2024.

Para uma melhor fixação e estabilidade entre a parte superior e inferior da garra, foi utilizado uma cantoneira metálica entre as duas peças de MDF, fixada através de 4 parafusos M8 de cabeça sextavada com rosca total e porcas para fixação. Os parafusos de mesma especificação também foram utilizados para fixação das placas em MDF uma nas outras, conforme mostra a Figura 35.

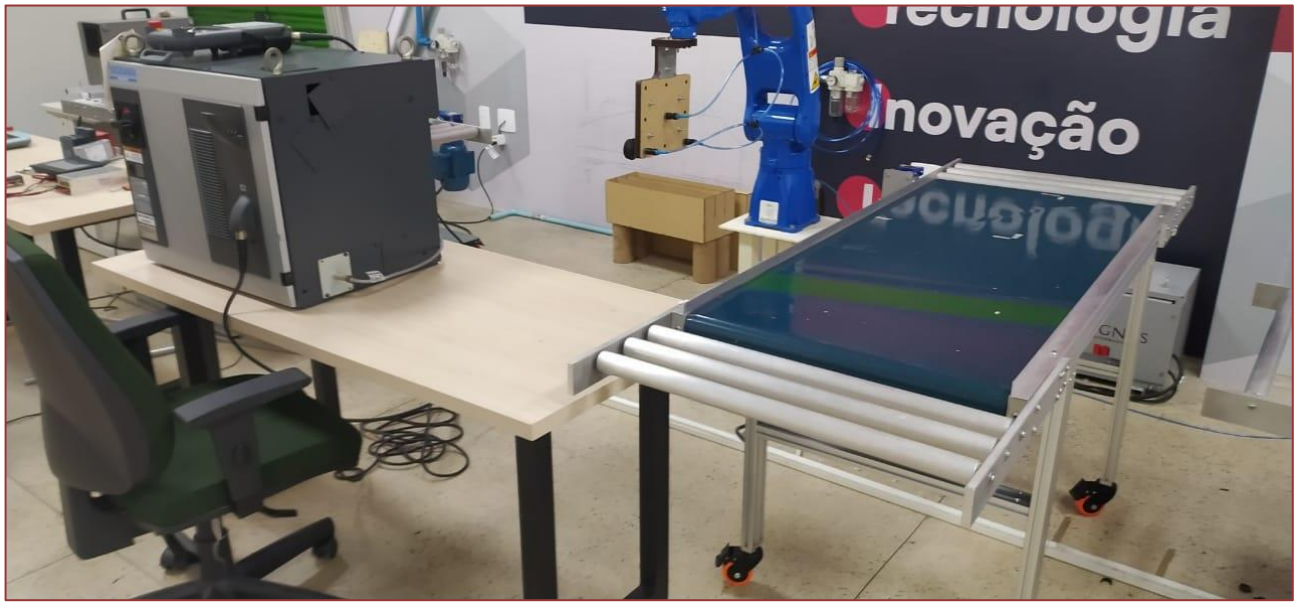
Figura 35: Desenvolvimento da garra a ser acoplada no robô, com a cantoneira.



Fonte: Os autores, 2024.

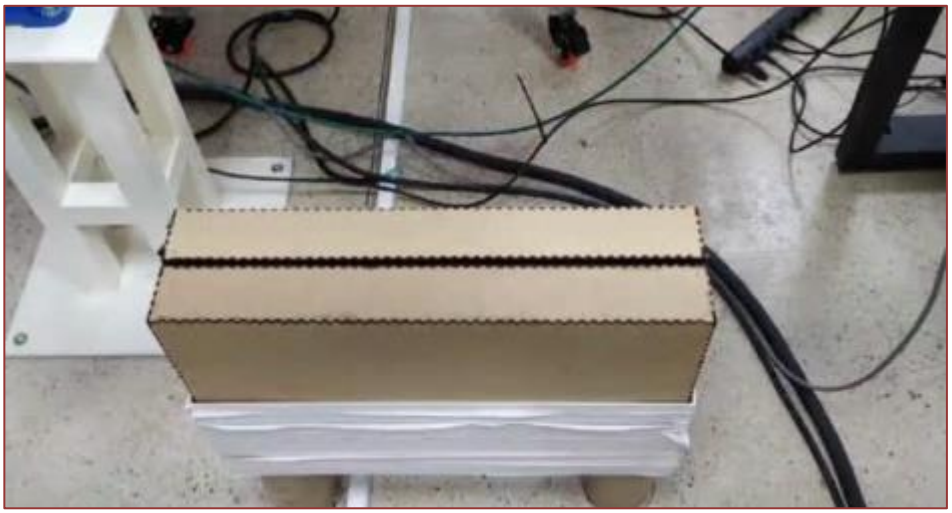
Após a finalização da garra, a mesma foi fixada a mesma no braço robótico utilizando parafusos M5 com cabeça Allen e rosca parcial. A Figura 36 mostra a garra fixada no braço robótico Yaskawa, onde ao fundo aparece a magazine construída em MDF. A Figura 37 mostra mais de perto a magazine construída, em MDF.

Figura 36: Desenvolvimento da garra a ser acoplada no robô, com a cantoneira.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 37: Magazine construída em MDF.



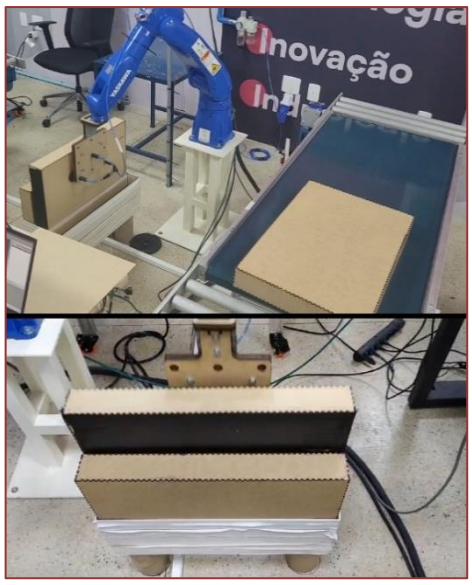
Fonte: Os autores, 2024.

Por fim, as Figuras 38 e 39 mostram, respectivamente, a TV (feita de MDF) sendo tirada de uma magazine e sendo posta na esteira e também em tempo real a câmera COGNEX fazendo a filmagem das TVS com suas posições na magazine.

Figura 38: Retirada da TV feita de MDF da magazine para a esteira.

Fonte: Os autores, 2024.

Figura 39: Retirada da TV feita de MDF da magazine com captura de imagem em tempo real.



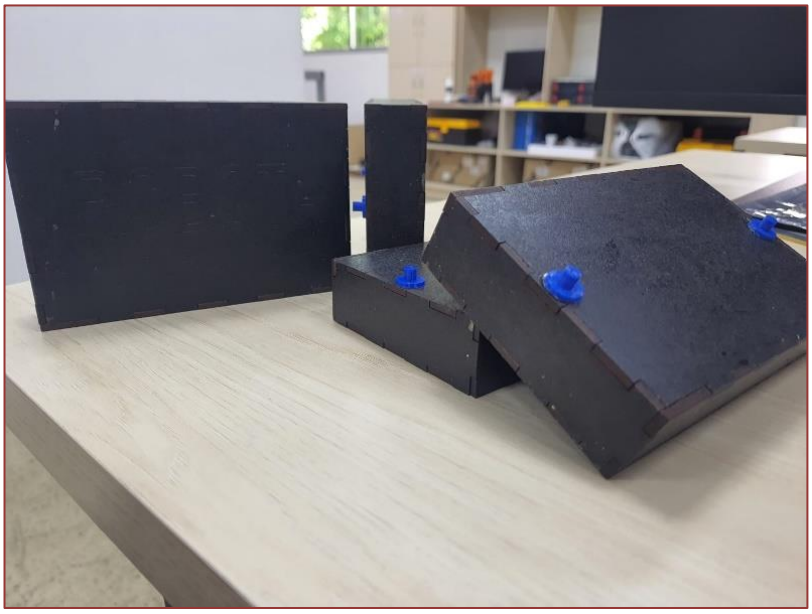
Fonte: Os autores, 2024.

EQUIPE 4

A Equipe 4 (ROBOTA), por sua vez, teve o desafio de automatizar o processo de inserção de caixas de som nas TVs, que foi o mesmo desafio da Equipe 1. A diferença ficou pela abordagem utilizada para a solução do desafio pela equipe, que fez caixas de som de MDF com pinos azuis feitos em impressão 3D (na Figura 40), uma TV que era branca com furos para inserção das caixas, garras robóticas feitas com impressão 3D de

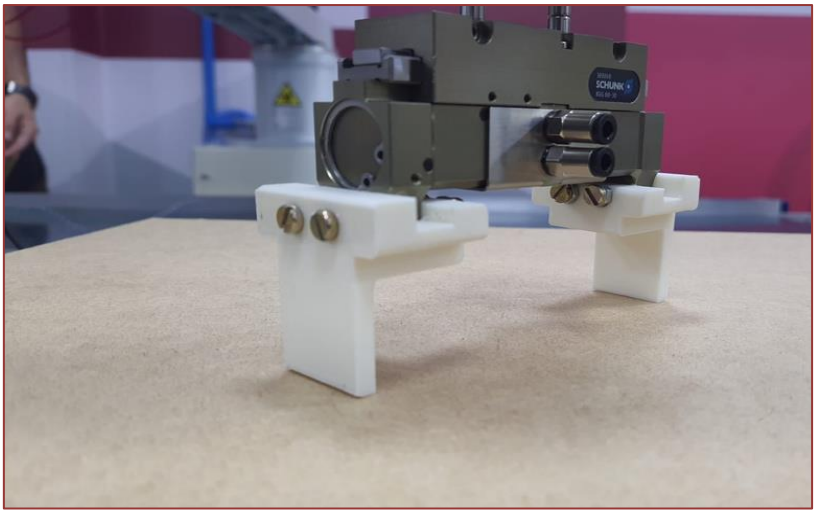
preenchimento 100% para maior rigidez, acopladas na ferramenta do robô EPSON Scara. Tal robô foi escolhido pela facilidade de se trabalhar com os 4 eixos nesta modalidade de robô, o que torna este desafio mais simples de ser resolvido.

Figura 40: Caixas de som feitas em MDF com pinos impressos em 3D.



Fonte: Os autores, 2024.

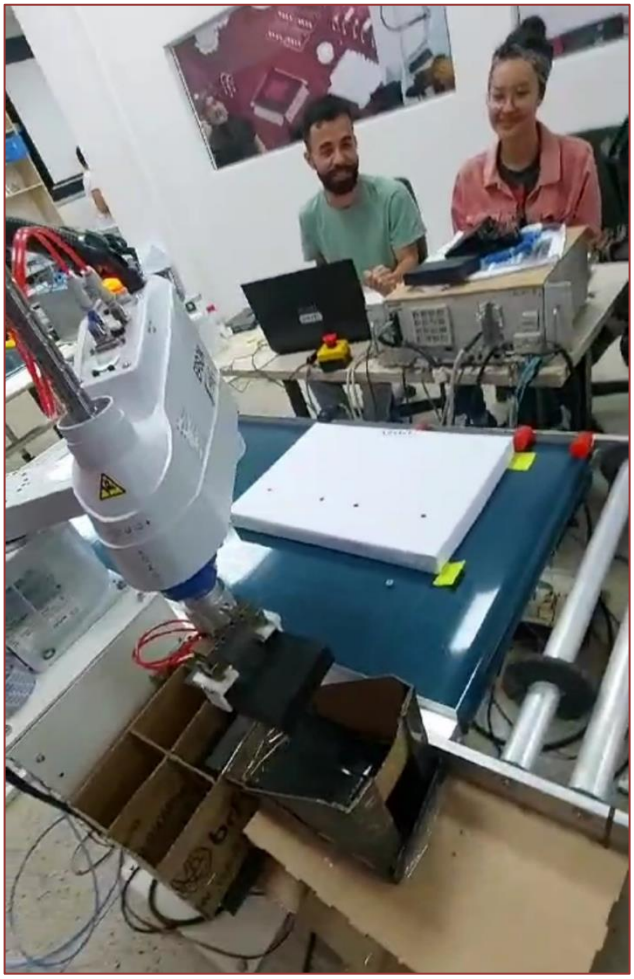
Figura 41: Garras feitas com impressão 3D.



Fonte: Os autores, 2024.

A Figura 42 mostra os alunos da Equipe 4 programando e ajustando o robô para o sistema funcionar corretamente.

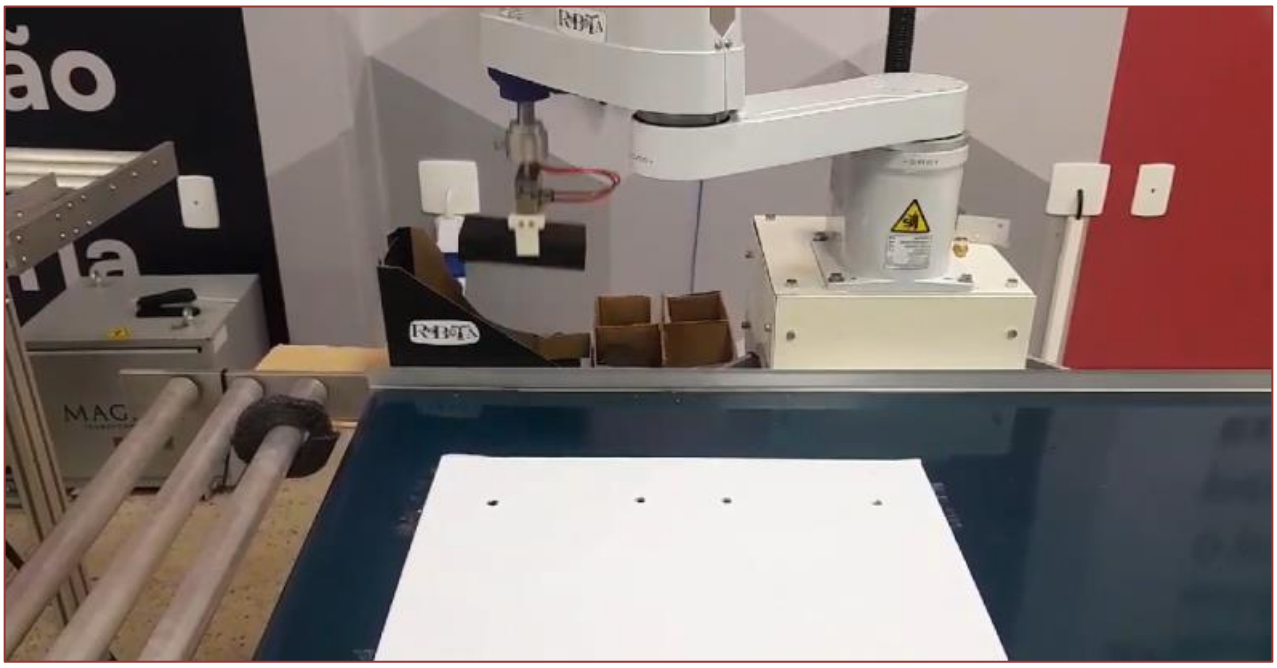
Figura 42: Alunos programando o robô Scara.



Fonte: Os autores, 2024.

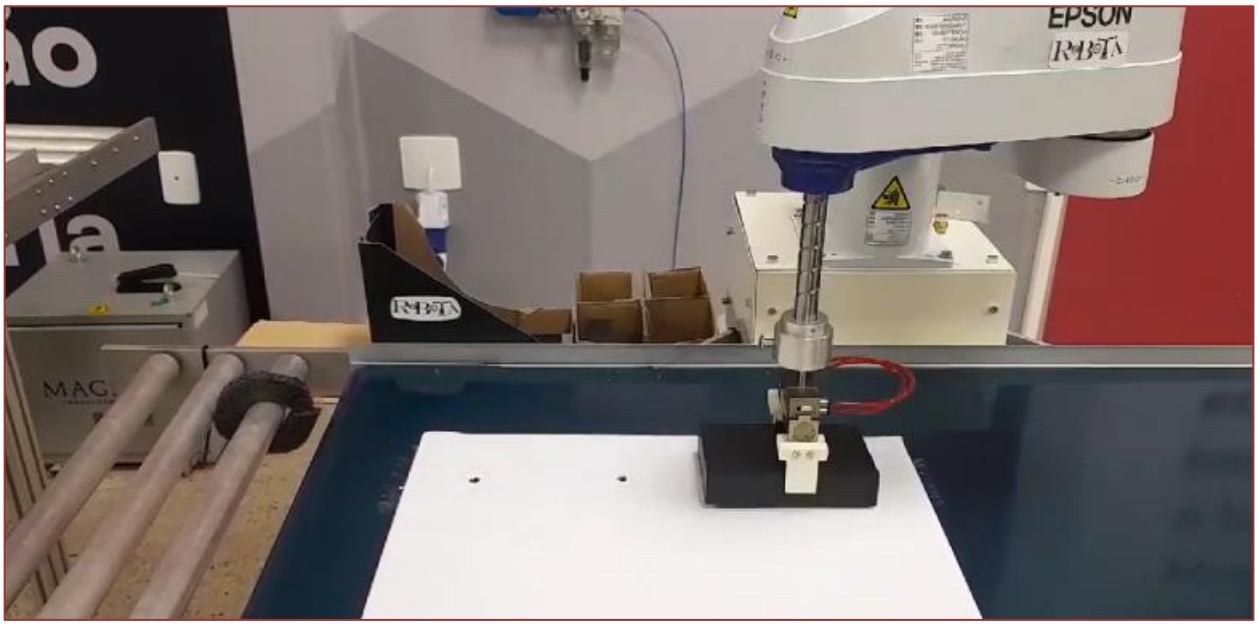
Por sua vez, as Figuras 43, 44 e 45 mostram, respectivamente, o robô Scara pegando uma caixa de som, depois inserindo a primeira caixa e por último, inserindo a segunda caixa nas devidas posições com furos na TV branca, construída pela equipe. É importante ressaltar que tanto a Equipe 4 quanto a Equipe 1, embora trabalhassem no mesmo desafio, utilizaram formas diferentes de resolução, o que enriquece o aprendizado da turma como um todo, permitindo o uso da criatividade dos alunos.

Figura 43: Robô Scara pegando uma caixa de som.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 44: Robô Scara inserindo a primeira caixa de som.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 45: Robô Scara inserindo a segunda caixa de som.

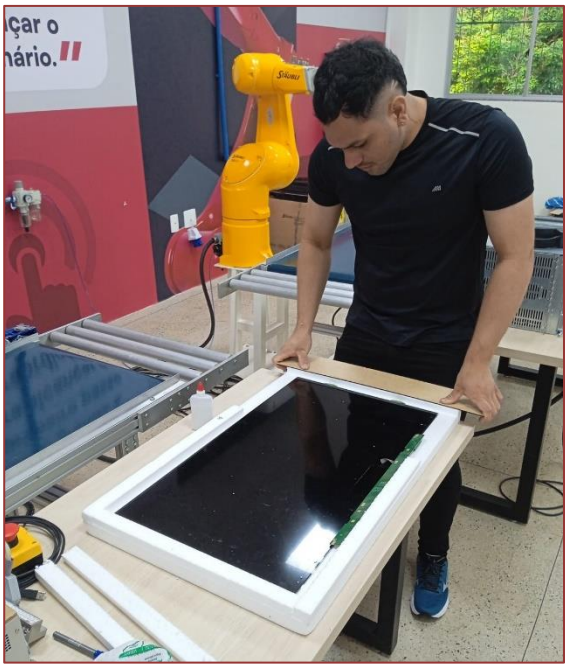
Fonte: Os autores, 2024.

EQUIPE 5

O desafio da Equipe 5 (ROB.IN) foi de como inserir um módulo TFT (Transistor de Película Fina, uma tecnologia usada em telas de matriz ativa, como LCD e AMOLED, para controlar cada pixel do display da TV) na esteira do processo de fabricação de TVs de forma automática por meio de um braço robótico. Foi necessário um projeto de automação com robótica de forma que ocorresse a retirada do produto do armazenamento e alocação na esteira e além disso, foi verificado se o produto está danificado (quebras/arranhões). A inspeção da qualidade do TFT era feita com recursos de Visão Computacional.

Para resolver este desafio, a equipe utilizou o robô Yaskawa. A equipe também usou um TFT de uma TV mais antiga de 32 polegadas, a fim de simular um ambiente fabril. A Figura 46 mostra o TFT próximo à esteira. As bordas foram montadas com isopor a fim de evitar acidentes com possíveis colisões.

Figura 46: Montagem do módulo TFT com isopor nas bordas.



Fonte: Os autores, 2024.

As 2 telas de 32 polegadas foram utilizadas para realizar os testes com as ventosas, sendo uma tela de rejeição e outra de aprovação. Na Figura 47 temos as telas que foram utilizadas no projeto final. A tela de rejeição está mais trincada, à direita.

Figura 47: Telas utilizadas para teste.

Fonte: Os autores, 2024.

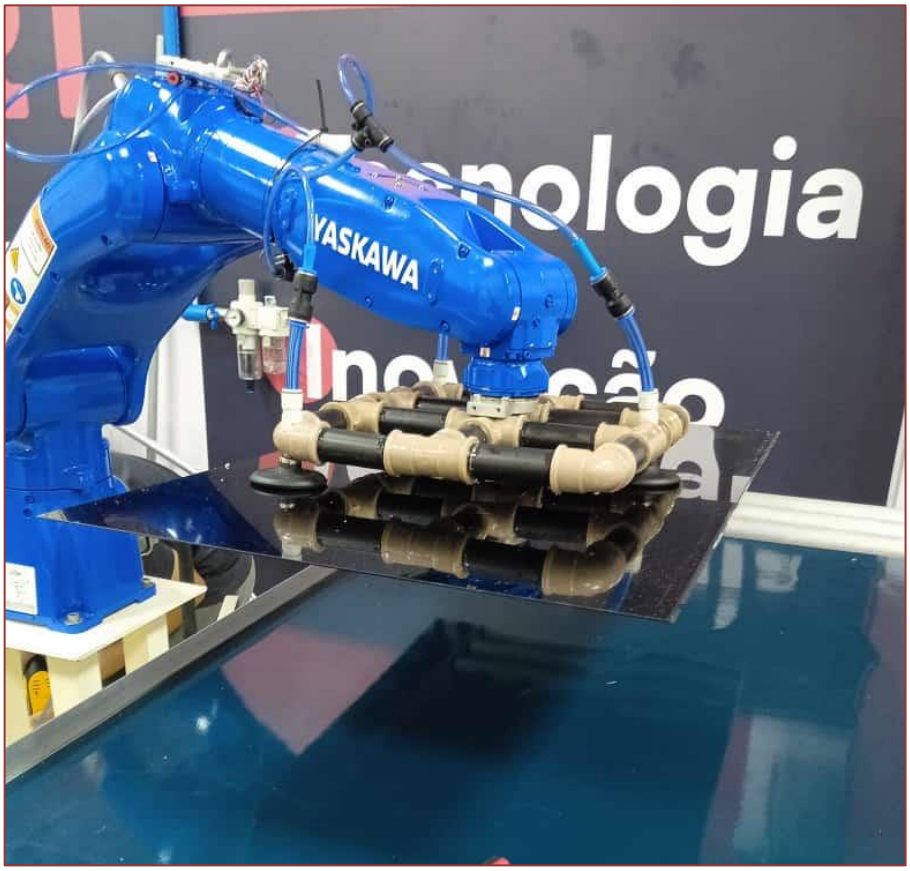
Por sua vez, a ferramenta utilizada a ser conectada no robô Yaskawa, com suas ventosas, é mostrada na Figura 48, feita de uma garra metálica conectada a canos feitos de PVC. No protótipo da garra com ventosas a equipe utilizou um cano rígido ¾, 4 joelhos ¾ e 8 conexões em T ¾ para sua construção e 3 ventosas B50. A garra foi construída manualmente com sucesso.

Figura 48: Garra com ventosas feita.

Fonte: Os autores, 2024.

Por fim, as Figuras 49 e 50 mostram, respectivamente, a ferramenta já acoplada no robô Yaskawa com um módulo TFT e a realização de um transporte de TFT para a esteira.

Figura 49: Garra acoplada no robô com módulo TFT.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 50: Transporte de um módulo TFT.

Fonte: Os autores, 2024.

EQUIPE 6

O desafio que a Equipe 6 (Cardinal) trabalhou foi o mesmo da Equipe 3, o de retirada de TVs das magazines e colocá-las na esteira de forma correta. A solução desenvolvida pela Equipe 6 foi baseada no robô Yaskawa GP-07. Na solução proposta, o robô seria ativado por um sensor conectado na magazine. O sensor envia o sinal para o CLP informando a presença da magazine e logo em seguida o CLP liga o robô. O robô só liga caso a magazine esteja no seu devido local, conforme mostrado na Figura 51.

Figura 51: Detecção do magazine e CLP ativando o robô.

Fonte: Os autores, 2024.

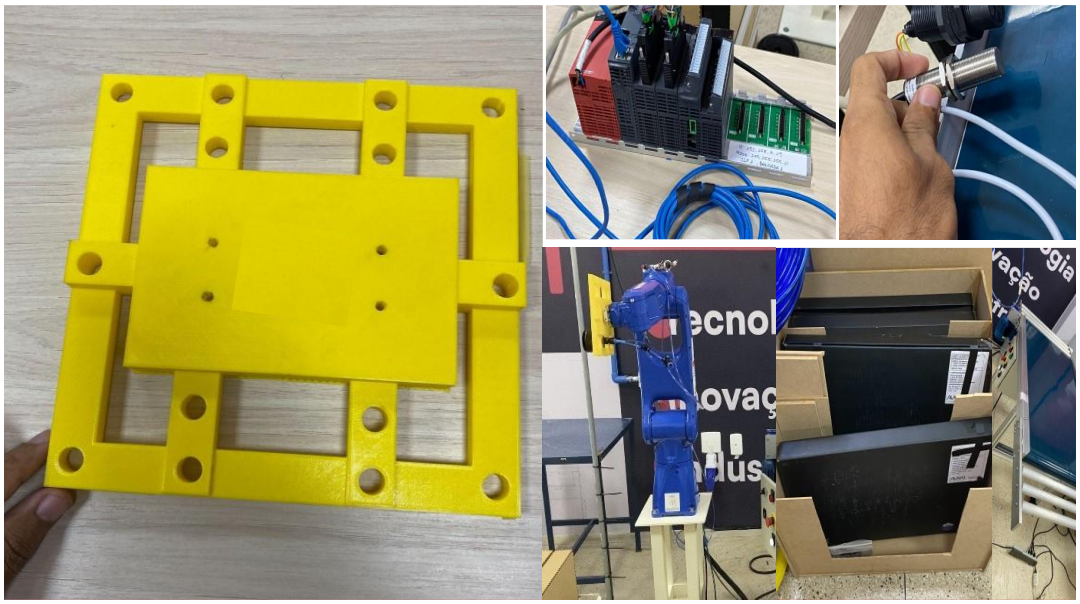
Assim que o robô ligar, ele moverá a TV da magazine para a esteira. Na esteira, outro sensor envia um sinal ao CLP para que a esteira pare, e então seja colocada a TV nela. Depois que o robô colocou a TV sobre a esteira, ela voltará a funcionar depois de 2 segundos e o processo reiniciará. Por sua vez, a IHM informa quando o botão de emergência é ativado, fazendo com que todo o processo pare. Também a IHM foi usada para informar quando a magazine estiver vazia, além de configurações e logotipos, conforme mostrado na Figura 52.

Figura 52: IHM usada para informar diversas situações.

Fonte: Os autores, 2024.

Por fim, para pegar as TVs da magazine, foi criada uma garra em impressão 3D, mostrada na Figura 53, junto com o CLP da MITSUBISHI utilizado no projeto e a magazine. A Figura 54 mostra a TV de MDF sendo segurada pela garra robótica.

Figura 53: Garra robótica criada, CLP utilizado e magazine.



Fonte: Os autores, 2024.

Figura 54: Garra robótica criada, CLP utilizado e magazine.

Fonte: Os autores, 2024.

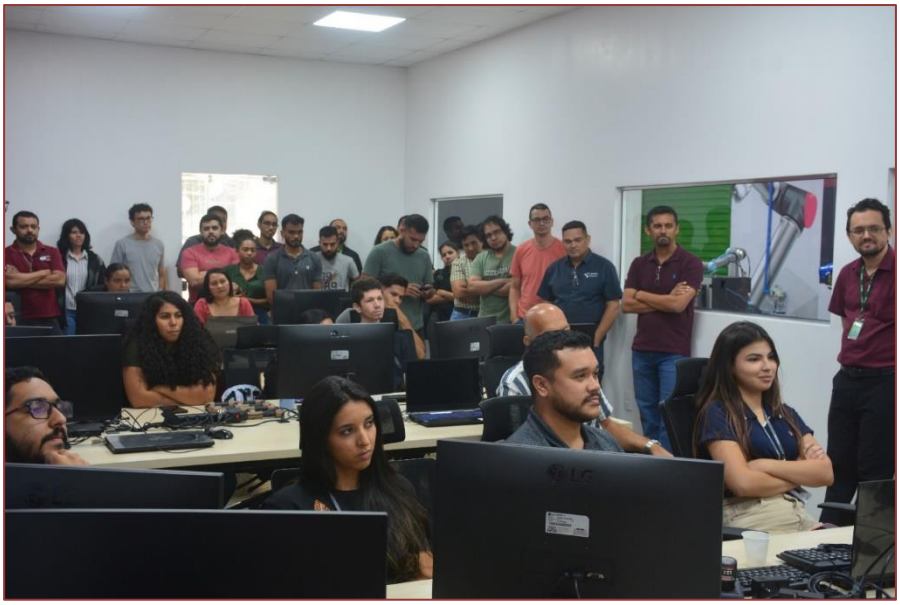
APRESENTAÇÕES DOS PROJETOS NO DEMO DAY E COMENTÁRIOS FINAIS

Como última etapa do projeto da Capacitação Avançada em Robótica Industrial, todas as 6 equipes tiveram que mostrar seus projetos feitos com o objetivo de resolverem os desafios propostos, em um dia que foi chamado de *Demo Day*. Neste dia, estavam presentes como banca de avaliação representantes da empresa *LG Electronics*, bem como demais autoridades e servidores do Polo de Inovação do IFAM, o INOVA. Em um período de 2 horas, todas as 6 equipes tiveram 5 minutos para apresentar em formato de *pitch* seus projetos, onde após cada apresentação, a banca fazia alguns comentários e arguições que julgassem relevantes. A Figura 55 mostra as equipes fazendo suas apresentações, enquanto que a Figura 56 mostra o LRI lotado assistindo às defesas de projetos.

Figura 55: Equipes apresentando seus projetos em forma de *pitch* do *Demo Day*.

Fonte: Os autores, 2024.

Figura 56: Público assistindo às defesas.



Fonte: Os autores, 2024.

Após esse período de apresentação dos *pitches*, 3 equipes mostraram as resoluções de seus desafios ao vivo para a banca, conforme mostrado na Figura 57. Escolhemos as Equipes 3 (pois o projeto esteve em uma fase bem adiantada) e as Equipes 2 e 4 (pois eles utilizavam robôs UR e EPSON, respectivamente, visto que todas as equipes restantes utilizaram o robô Yaskawa e não teria tempo para trocar as garras e ferramentas deste robô de forma rápida). Nenhuma equipe utilizou o robô Stäubli, pois este robô chegou somente com a Capacitação já ocorrendo, além de ter levado um certo tempo para sua montagem.

Figura 57: Público assistindo às demonstrações das soluções ao vivo.

Fonte: Os autores, 2024.

Após este tempo de 2 horas no Demo Day, para encerrar a Capacitação Avançada em Robótica Industrial, todos estiveram em frente ao LRI para uma foto oficial, mostrada na Figura 58, das 2 primeiras turmas deste curso, sendo, portanto, os pioneiros neste tipo de capacitação com essa temática da Robótica Industrial.

Figura 58: Foto oficial do encerramento das duas primeiras turmas da Capacitação Avançada em Robótica Industrial.

Fonte: Os autores, 2024.

Como comentários finais, do ponto de vista do orientador de alunos nesta Capacitação, que é também o autor deste capítulo, foi observado que integrar equipes formadas por pessoas de diversas áreas relacionadas com a Robótica Industrial, bem como apresentar a eles a metodologia hands-on, é uma interessante estratégia de ensino-aprendizagem para os alunos do curso. Desafios além dos já passados aos alunos surgiram, como falta de algum material, dificuldades de transporte em período natalino ou de início de ano. Porém, a persistência e criatividade das equipes, bem como o esforço da equipe gestora, dos professores parceiros e do orientador de alunos, foram fundamentais para que os alunos não existissem e chegássemos a 100% de aprovação no curso. Por exemplo, uma das soluções utilizadas, conforme vemos nas Equipes 3 e 4, foram utilizar elementos da cultura maker, como a impressão 3D e o corte CNC. Dessa forma, os resultados obtidos neste trabalho mostram que a Capacitação Avançada em Robótica Industrial pode ser uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de soluções para problemas reais da indústria, bem como instrumento para evolução acadêmica e melhoria social dos alunos participantes, dentro da região da Amazônia e a indústria brasileira. Com isso, o IFAM, já conhecido pelos seus cursos que compreendem a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), seja pela curricularização de seus cursos e a formação politécnica apresentada, agrega ainda mais valor na sua lista de cursos, tendo um curso inédito deste tipo de capacitação no Brasil.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

LRI

LABORATÓRIO DE
ROBÓTICA INDUSTRIAL

LG Academy